z. 11

MJR INŻ. WŁADYSŁAW POLKOWSKI.

PRZYKŁAD BUDOWY MOSTU POLOWO-PONTONOWEGO.

W artykule niniejszym na konkretnym przykładzie chcę rozpatrzeć budowę i organizację pracy przy budowie mostu częściowo polowego, częściowo pontonowego przy wysokości jezdni 4 — 6 m.

Budowa mostów polowo-pontonowych, w wypadku posiadania dostatecznej ilości sprzętu pontonowego 5/8 t, ma swoje duże uzasadnienie, w wypadku bowiem, gdy czas budowy ma być możliwie skrócony, wprowadzenie gotowych członów pontonowych w oś częściowo wybudowanego mostu polowego pozwoli zadanie wykonać szybciej.

Zamknięcie mostu polowego mostem pontonowym dla przepuszczenia wojsk walczących w nakazanym czasie w wielu wypadkach może zadecydować o powodzeniu tej czy innej operacji.

Rzecz prosta, że w tego rodzaju moście, po spełnieniu jego głównego zadania, tj. po przepuszczeniu gros wojsk, sprzęt pontonowy powinien być wycofywany.

Zwolnienie sprzętu pontonowego powinno być przeprowadzone możliwie jak najszybciej, ze względu na to, że sprzęt ten w każdej chwili może otrzymać nowe zadanie

o nie mniejszej wadze, jakie spełniał będąc wbudowany do mostu polowego.

Na przykładzie rozpatrywanym spotykamy się z przeszkodą o dojazdach wysokich, co zmusiło do zaprojektowania mostu polowego o podporach wysokich 4—6 m.

Poza tym projektodawca chciał sobie zabezpieczyć pewność przeprawy przed nagłym spiętrzeniem wód. W związku z powyższym budowa członów pontonowych w danym wypadku wygląda odmiennie od budowy zwykłej przepisowej. Dla zamknięcia jezdni mostu polowego na takiej wysokości zachodzi konieczność podniesienia jezdni pontonowej przy pomocy kozłów, ustawionych na członach pontonowych.

Z pobieżnych rozważań widzimy, że zagadnienie budowy tego rodzaju mostu na czas wymaga dobrze przemyślanej organizacji pracy do najdrobniejszych szczegółów i sprężystego kierownictwa.

I. Założenie.

Dowódca saperów armii dokładnie rozpoznał teren, znajdujący się w jego kompetencji, a w szczególności mosty i dojazdy na rzece X.

Na rzece X, w chwili objęcia w posiadanie terenu przez armię, znajdowały się dwa mosty drogowe stałe pod miejscowościami A i B na lewym i prawym skrzydle armii. Do obu mostów prowadzą dogodne drogi bite w dobrym stanie. Niezależnie od tych dróg, pod miejscowością C na środkowym odcinku armii znajdowała się na wspomnianej wyżej rzece X przeprawa promowa, obecnie nieczynna wskutek działań wojennych.

Drogi i dojazdy do zniszczonego promu — dobre, jest to droga bita nieuszkodzona w bardzo dobrym stanie.

Dowódca saperów armii wie o zagrożeniu lotniczym obu egzystujących mostów na rzece X, wie on również, że oba te mosty przy niesprzyjających warunkach mogą być uszkodzone, a nawet zniszczone przez lotnictwo bombardujące nieprzyjacielskie.

Dowódca saperów armii, przewidując wyżej podane możliwości chce być gotowym do uruchomienia przepraw pod miejscowością C w jak najkrótszym czasie w wypadku otrzymania rozkazu uruchomienia tej przeprawy od dowódcy armii.

O przystąpieniu do budowy mostu pod miejscowością C natychmiast nie może być mowy, ze względu na to, że saperzy dywizyjni i saperzy armii mają inne pilne zadania bojowe do wykonania.

Dowódca saperów armii, dla zapewnienia szybkiej przeprawy pod miejscowością C poza przeprawą członami pontonowymi, chce mieć w możliwie szybkim czasie uruchomioną przeprawę ciągłą.

Dowódca saperów armii przewiduje, że do ewentualnych prac przy budowie mostu będzie mógł użyć 2 kompanie batalionu saperów armijnego i sprzęt kolumny pontonowej 5/8 t, jak również pluton przepraw.

Dowódca saperów armii uwzględniając:

— położenie taktyczne,

— zasoby miejscowe,

— siły i środki saperskie, jakimi mógłby dysponować przy budowie wymienionego mostu

powziął następującą decyzję techniczną:

„nie zwlekając rozpoznać szczegółowo przeszkodę pod miejscowością C, a następnie sporządzić projekt mostu i szczegółową organizację pracy, dostosowaną do sił, środ-

ków i zasobów miejscowych, będących w jego bezpośredniej dyspozycji, w celu zmiejszenia czasu budowy wykonać most polowy o nośności 8 t i część pontonową z jezdnią podwyższoną".

Dowódca saperów armii, w związku z powziętą decyzją, zarządza swojemu personelowi rozpoznanie przeszkody, wykonanie pomiarów przeszkody z rozbiciem na część stałą i część pływającą, rozbicie poszczególnych podpór, rozpoznanie zasobów miejscowych — specjalnie drewna do budowy, rozpoznanie dojazdów, ukrytych miejsc budowy członów pontonowych i placów materiałowych.

Po dokonaniu rozpoznania szczegółowego i zatwierdzeniu projektu szkicowego mostu — poleca wykonanie:

— projektu mostu,

— ogólnej specyfikacji materiałów,

— organizacji pracy,

— zestawienia sił i środków dyspozycyjnych potrzebnych do budowy mostu.

Poza tym poleca rozpracowanie projektu i organizacji w najdrobniejszych szczegółach. Wykonanie tych prac zawczasu daje możność przystąpienia do budowy w ostatniej chwili bez straty czasu na wykonanie tych prac przez komendanta budowy mostu.

Czynności dowódcy saperów armii w danym wypadku są niezmiernie odpowiedzialne, a właściwie cała odpowiedzialność za jasne i przejrzyste podanie swoich myśli wykonawczych — spada na niego.

Od przyszłego wykonawcy powinien on jedynie wymagać zrozumienia narzuconych intencyj, bezwzględnej dyscypliny technicznej, sprężystej i energicznej realizacji postawionych zadań, pomimo tych czy innych przeciwności.

II. Wyniki rozpoznania szczegółowego.

Z rozpoznania szczegółowego uzyskano następujące wyniki:

1. ogólna długość przeszkody wynosi 264 m, w tym:
   — odcinek mostu połowego prawobrzeżnego 46,5 m;
   — odcinek mostu pontonowego — 75 m,
   — odcinek mostu lewobrzeżnego — 142,5 m;
2. dojazdy: na odcinku prawobrzeżnym należy wykonać 8 m dojazd, na odcinku lewobrzeżnym 26-cio m dojazd;
3. drzewo o potrzebnych wymiarach i ilości 223 m^3 zostało zamówione i będzie zdeponowane (podać datę) w tratwach przy brzegu prawym. Dylina na jezdnię, zamówiona w okolicznych tartakach, będzie zwieziona i zdeponowana częściowo na brzegu prawym i lewym (podać datę). Ogólna ilość zdeponowanej dyliny będzie wynosić 55 m^3.
4. Dojazdy w formie drogi torowej zamówione w tartakach będą zwiezione i zdeponowane na brzegach prawym i lewym w ogólnej ilości 40 m b (podać datę).
5. Place materiałowe niezbyt wygodne (zbyt wydłużone wzdłuż brzegu) na prawym brzegu dla prac ciesielskich i trackich na korzyść całości i dla kierownika budowy odcinka mostu prawobrzeżnego, lecz dokładnie ukryte wśród drzew przybrzeżnych i wysokiego spadzistego brzegu. Place te są bardzo dobrze zamaskowane od wglądu lotnictwa nieprzyjacielskiego. Plac materiałowy kierownika budowy lewobrzeżnego odcinka mostu dogodny i rozległy, lecz całkowicie dostępny dla wglądu lotnictwa.
6. Miejsca budowy poszczególnych członów pontonowych poniżej projektowanej osi mostu na brzegu lewym

w odległości około 500 m, dogodne i łatwe do zamaskowania wśród przybrzeżnych zarośli.

7. Stal — potrzebna do budowy mostu powinna być całkowicie dostarczona ze składnic saperskich armii.
8. Poza sprzętem etatowym batalionu saperskiego armii, kolumny 5/8 i plutonu przepraw — należy dodatkowo przydzielić na czas budowy:
   — kafary mechaniczne,
   — trak polowy,
   — świdry elektryczne,
   — elektrownie polowe,
   — płuczki.

   (Szczegółowy wykaz załączono).
9. Szybkość prądu 1,3 m/sek. Brzeg prawy kamienisty wymaga stosowania pali okutych w trzewiki żelazne — fundowanie pali możliwe tylko przy pomocy kafarów mechanicznych. Brzeg lewy — ił z piaskiem, fundowanie pali możliwe przy pomocy płuczek.
10. Projektowany szkicowy projekt mostu załączono.

Dowódca saperów armii, po przestudiowaniu wyników rozpoznania i poczynieniu swoich uwag i poprawek — szkicowy projekt zatwierdził i polecił przystąpić do opracowania projektu mostu, ogólnej specyfikacji materiałów i organizacji pracy — wraz z potrzebnymi rysunkami wykonawczymi i wykazami.

III. Projekt mostu i specyfikacja materiału.

a) Odcinek prawobrzeżny.

Odcinek prawobrzeżny składa się z dziewięciu podpór:
— przyczółka,
— jednej podpory palowej,
— trzech podpór ramowych na ruszcie,

— czterech podpór palowych z nasadzanymi ramami wysokości 2,5 m.

Zabudowa górna jak: jezdnia, krawężniki, podciągi — zaprojektowano zgodnie z instrukcją.

Odcinek mostu prawobrzeżny został zaprojektowany w spadku 0,03, w celu obniżenia części pontonowej.

Część pontonowa zaprojektowana została na długości 75 m, co odpowiada 10 członom ze sprzętu kolumny 5/8 t z tym, że po wycofaniu tego sprzętu na tym odcinku będzie wybudowany most polowy 12-przęsłowy na podporach bitych z 2,5 m ramami nasadzanymi w poziomie. W części pontonowej zaprojektowano 8 członów normalnych i 2 człony przejściowe.

b) Składanie członu.

Do składania członu wydziela się jedną drużynę saperów.

Zastęp przygotowuje dwa trojaki, wyposaża je w sprzęt wioślarski i kotwiczny oraz po 2 burtnice na każdy trojak. Burtnice należy umocować w następujący sposób: końce zewnętrzne burtnic mają być w odległości 10 cm od trzeciej wręgi w jednostkach zaokrąglonych, licząc od ściany łącznej.

Poza tym do budowy potrzeba 6 belek pontonowych i 7 kozłowych.

Do obsługi trzeciaków wyznacza się 2 saperów z zastępu zabudowy: przywiązują oni trzeciaki pontonu odbrzeżnego do kołków, a trzeciaki pontonu odrzecznego trzymają w rękach.

Zastęp donoszący podaje 2 belki pontonowe i 2 belki kozłowe do trojaka odrzecznego. Belki pontonowe przesunięte są od trzeciej wręgi na burcie zewnętrznej pontonu

odrzecznego w górę rzeki o szerokości stopki belki w jednostkach zaokrąglonych. Belki kozłowe układa się obok belek pontonowych w pontonie odrzecznym z dołu rzeki. Obie belki są wysunięte poza obrzeże, jak w członach mostu 5/8 t.

Po umocowaniu belek w pontonie odrzecznym przy pomocy ściągaczy pontonowych wysuwa się odrzeczny ponton na odległość przęsła. Belki w pontonie odbrzeżnym umocowuje się tak samo, jak w pontonie odrzecznym, belki kozłowe są ułożone obok belek pontonowych w górę rzeki.

Do umocowania ściągaczy używa się podkładek drewnianych, doraźnie wykonanych, ułożonych pod klocki dębowe ściągaczy. Wymiar podkładek 12 × 10 × 17 cm.

Następnie zastęp układa po 2 belki pontonowe wzdłuż osi trojaków, opierając je na belkach uprzednio ułożonych. Belki na wysokości ścian łącznych opierają się na skośnie ułożonych dylach i podkładce o wymiarach 25 × 3 × 60 cm doraźnie wykonanej.

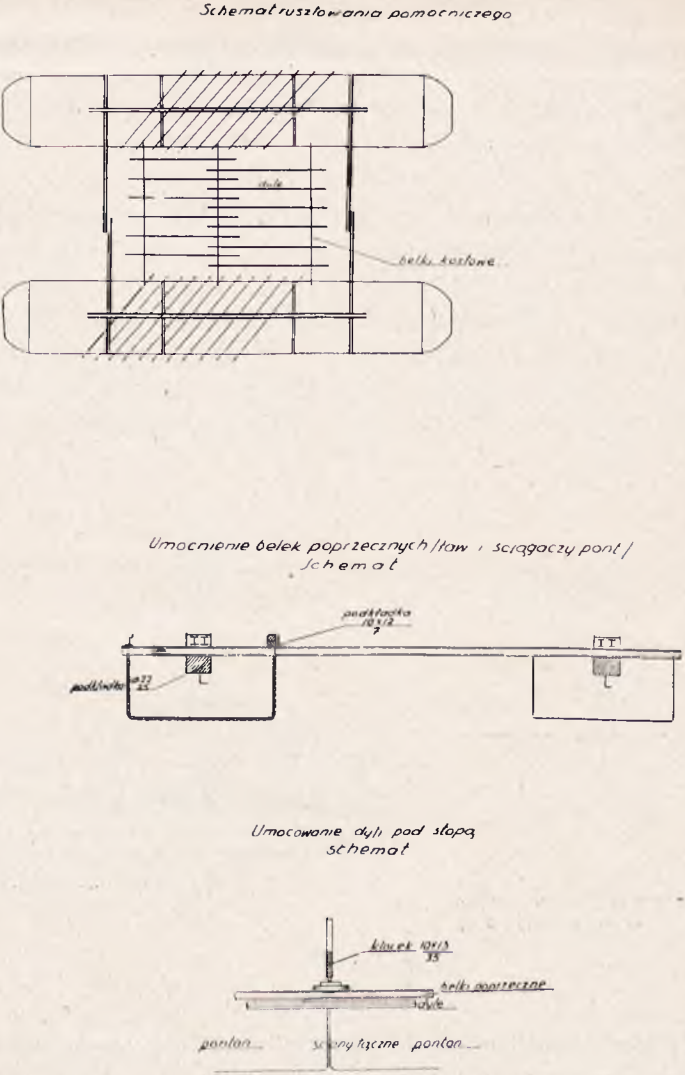
Belki poprzeczne (ławy) przymocowuje się do belek podłużnych przy pomocy strzemion podciągowych i klocków, jako podkładek o ⌀ 22 cm i wysokości 25 cm doraźnie wykonanych.

Podkładki te należy podłożyć pod belki łączące trojaki.

Dla umożliwienia ustawienia kozła układa się pomocniczy pomost, do wykonania którego używa się 3 pozostałe belki kozłowe, oparte na wewnętrznych burtach pontonów. Pomost układa się nie tylko na tych belkach, ale i na burtach poszczególnych pontonów.

Jako pomostu używać należy dyli, przyniesionych do pokrycia członu.

Na ryc. 1 przedstawiony jest schematyczny sposób składania członów.

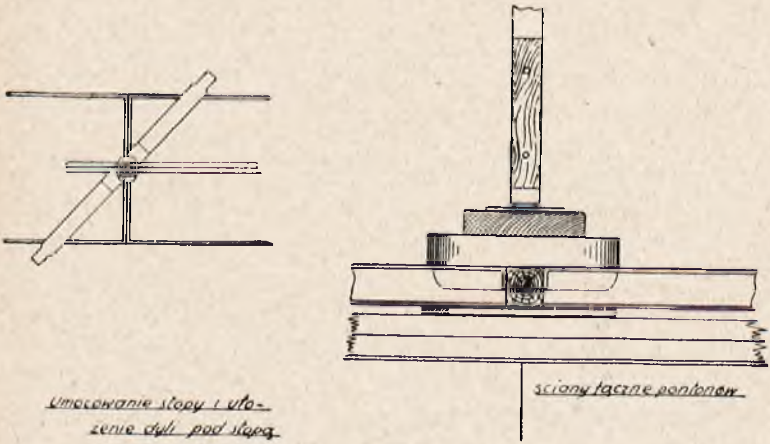

Schemat rusztowania pomocniczego
belki kozłowe
Umocnienie belek poprzecznych /ław i ściągaczy pont/
Schemat
Umocowanie dyli pod stopą
schemat
belki poprzeczne
ponton
ponton

Ryc. 1.

c) Stawianie kozłów.

Na czas podnoszenia kozła przydziela się dodatkową drużynę saperów z sąsiedniego członu. W związku z powyższym należy tak organizować pracę, żeby 2 sąsiednie człony były możliwie blisko siebie budowane.

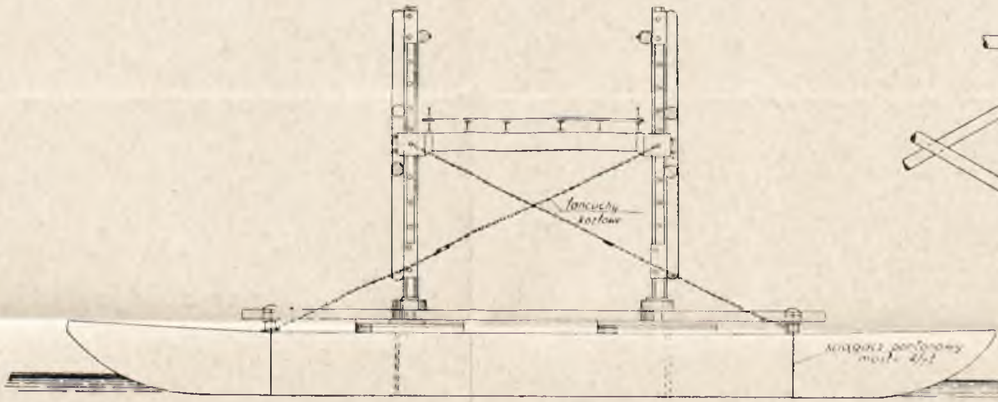
Kozioł składa się na pomoście pomocniczym. Stopy układa się na belkach poprzecznych (ławach) tak, by środek stopy wypadł w odległości 20 cm od ściany łącznej do wewnątrz jednostki środkowej. Rozstaw stóp wynosi 3,10 m. Każda stopa podparta jest 2 klockami doraźnie wykonanymi, wysokość tych klocków odpowiada wysokości belki (ryc. 2). Do kozła używa się nóg Nr 2.

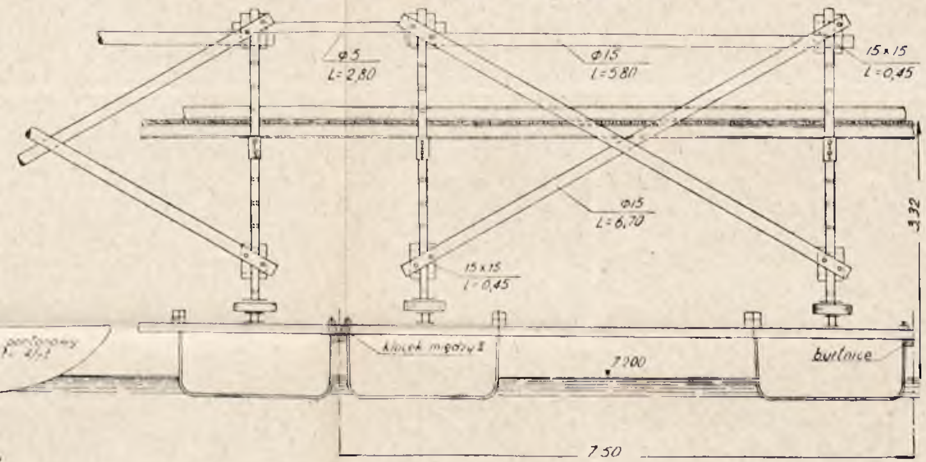


Ryc. 2.

Przed ustawieniem kozła przymocowuje się w górnej części nóg klocki tężnikowe o wymiarach 10 × 15 × 50 cm doraźnie wykonane. Klocki te przymocowuje się do nóg

Człony z rusztem z mat. stalowego. Typ „K”.





Materiał na człon
(6 członów)

φ12-15 L = 7,00 — Tężnik ukośny szt 4

φ12-15 L = 6,00 — poręcz szt 2

φ15 L = 2800 — poręcz łącząca 2 człony szt 2

L = 0,45 — łącznik tężników ukośnych szt 8 (15×15)

Śruby φ 20 mm L = 350 szt 8

Wkręty φ 16 mm L = 275 „ 96

Wkręty φ 16 mm L = 225 „ 132

Materiał na człon przejściowy
(2 człony)

φ12-15 L = 3,00 — Tężnik ukośny szt 6

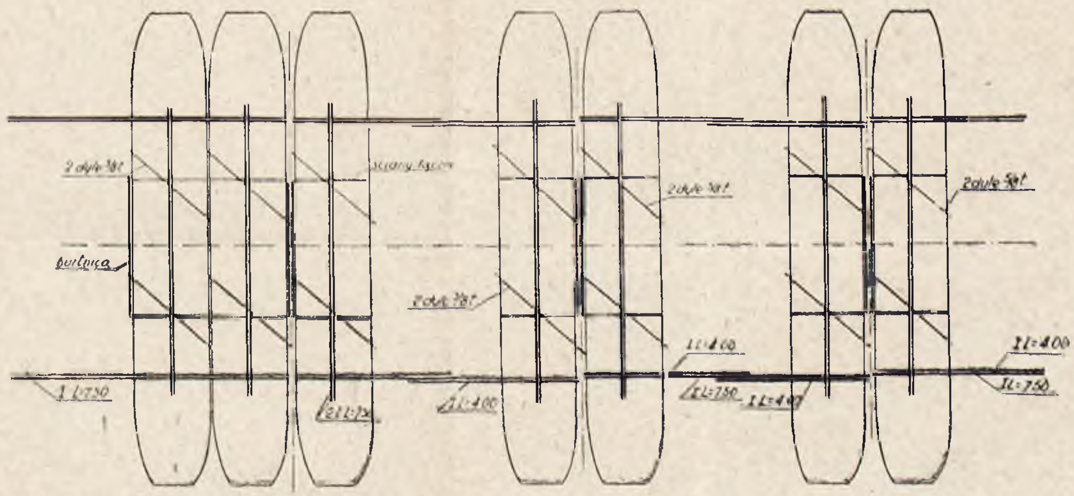
15×15 L = 0,45 — łącznik tężników ukośnych szt 8

10×7 L = 0,75 — klocek połączeniowy między 2 ma tężnikami szt 2

Śruby φ 20 mm L = 350 szt 8

Wkręty φ 16 mm L = 275 „ 32

Wkręty φ 16 mm L = 225 „ 44



Materiał etatowy na 1 człon normalny

Nogi Nr 2	szt.	4	Strzemiona podciągowe	szt.	4
Słupy	„	4	Łańcuchy koztowe	„	4
Belki stal pontonowe	„	8	Burtnice	„	4
Kaptury	„	2	Wiązadła	„	8
Podciągi	„	2	Trojaki wyp. w sprzęt wiosł. kotwiczny	„	2
Dyle	„	28	Belki dł 7,5 m		6
—„— końcowe	„	2	—„— dł 4,0 m		4
Strzemiona ryglowe	„	8	Strzemiona duże	„	4

ściągacze szt 4

dla członu przejściowego szt 8
—„— —„— szt 0

Ryc. 3.

wkrętami ⌀ 20 mm, długości 30 cm do pierwszego i drugiego otworów nóg od góry.

Po założeniu kaptura na nogi i ustawieniu nóg na stopy — podnosi się kozioł przy pomocy bosaków i żerdzi. Jako żerdzie należy używać tężników zawczasu przygotowanych do stężenia ustawionych kozłów.

W momencie podnoszenia kozła, żerdzie (tężniki) przymocowuje się doraźnie gwoździami do klocków tężnikowych.

Po ustawieniu pionowym kozłów przymocowuje się tężniki podłużne po stronie zewnętrznej do klocków tężnikowych dwoma 15 cm wkrętami w każdym węźle.

Po podniesieniu kaptura na żądaną wysokość, umocowuje się dalsze klocki tężnikowe na 1-szym i 2-im otworze nóg, licząc od dołu. Wymiary klocków dolnych 10 × 15 × 35 cm.

Po umocowaniu klocków dolnych — umocowuje się tężniki krzyżowe do klocków dolnych i górnych dwoma wkrętami w każdym węźle.

Po ustawieniu i stężeniu kozłów, zastęp donoszący przynosi 8 belek pontonowych. Z tych 6 belek należy użyć jako belki pomostowe, 2 po ułożeniu dyliny — jako krawężnikowe. Rozstaw belek pomostowych regulują dyle końcowe. Belki pomostowe układa się bezpośrednio na kapturach, bez użycia siodełek.

Umocowane tężniki podłużne są równocześnie poręczami członu.

Łączenie członów, po wprowadzeniu do linii mostowej, odbywa się przy pomocy złącz członowych, pozostałe łączenia — jak w moście 5/8 t.

d) Przęsło przejściowe.

Zabudowa przęsła przejściowego niczem nie różni się od członu zwykłego, tylko dla łączenia trojaków — zamiast 2 belek pontonowych i 4 kozłowych należy użyć 4 belki pontonowe.

Podpory przejściowe zostały zaprojektowane w ten sposób, że w specjalnych gniazdach wytworzonych przez umocowanie na śruby nakładek zazębionych — umieszcza się próg ze sprzętu kolumny 5/8 t.

Na próg ten nakłada się belki pomostowe przęsła przejściowego. Na ryc. 3 i 4 przedstawiony jest człon normalny i przejściowy.

e) Odcinek lewobrzeżny.

Odcinek lewobrzeżny składa się z 25 podpór:

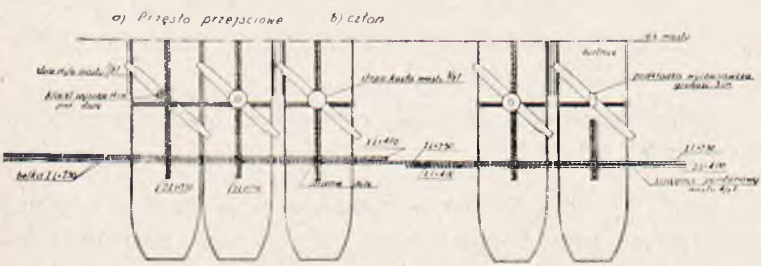
— przyczółka,

— 19-tu podpór palowych typowych dla mostów polowych,

— 5-ciu podpór palowych z ramami nasadzanymi.

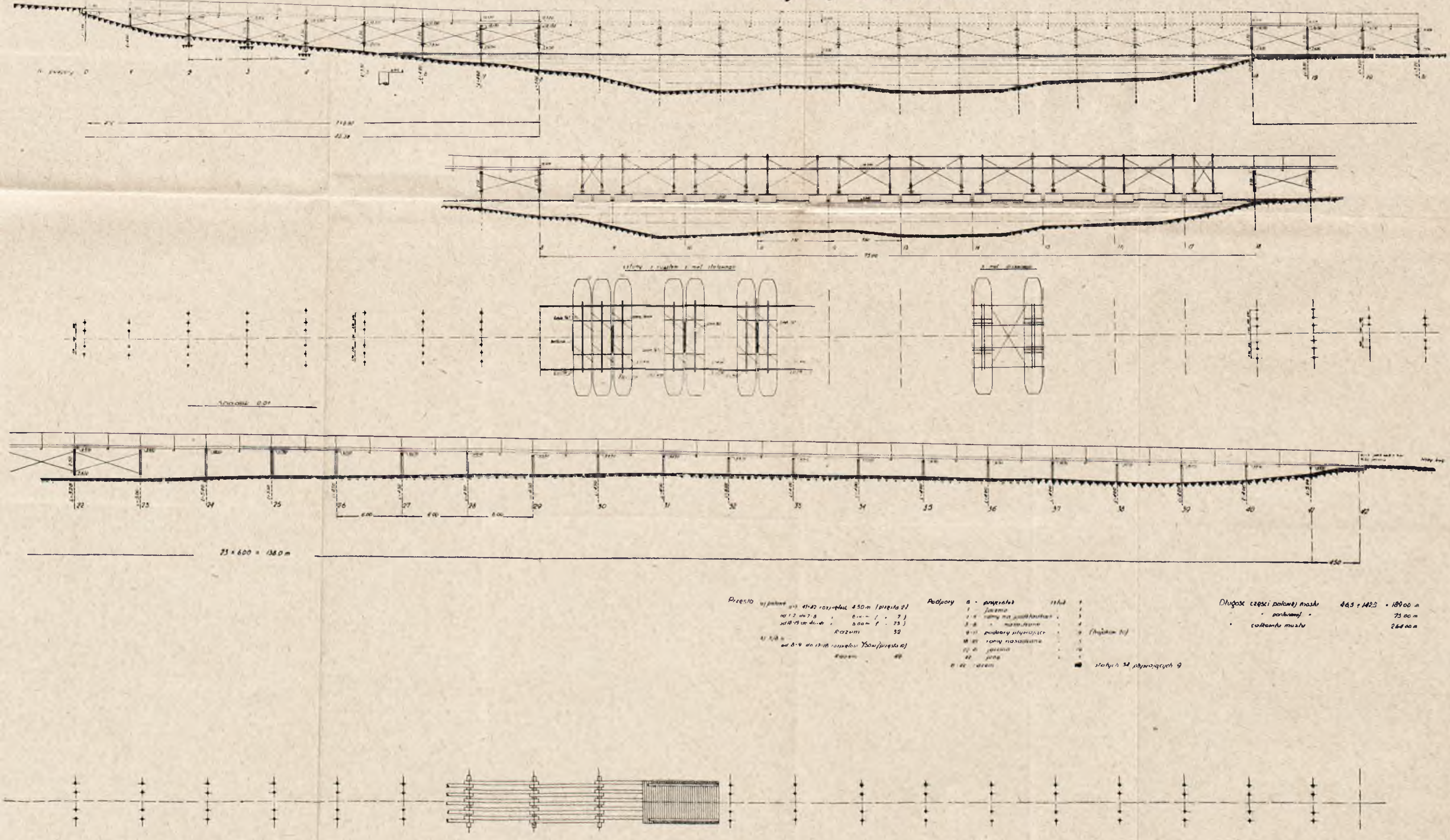
Zabudowa górna, zgodna z instrukcją.

Zabudowa burtowa pontonów z rusztem z mat. stal.



Ryc. 4.

Ogólny widok mostu.



Ryc. 5.

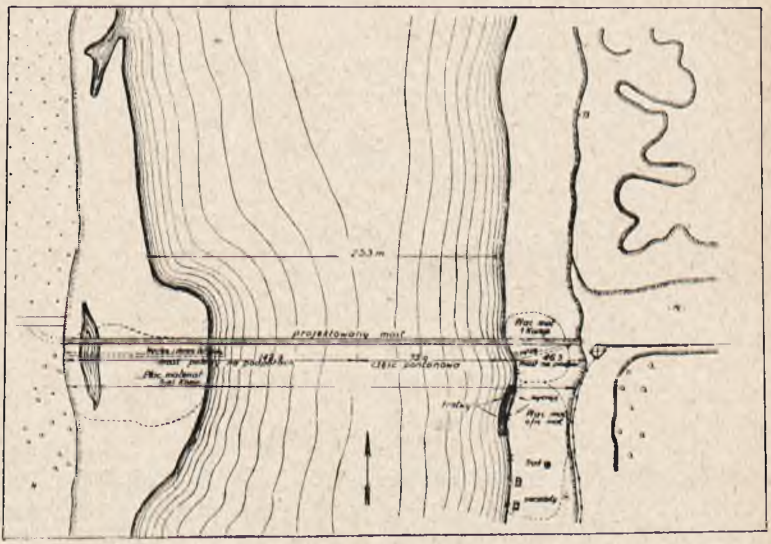
Odcinek lewobrzeżny zaprojektowano w spadku 0,01 ku brzegowi.

Projekt przewiduje poza tym stężenie podpór ramowych w kierunku podłużnym.

Ogólny widok mostu przedstawiony jest na ryc. 5. Ryc. 6 przedstawia plan sytuacyjny budowanego mostu wraz z rozmieszczeniem placów materiałowych; kierowników budowy odcinków mostowych i oficera materiałowego.

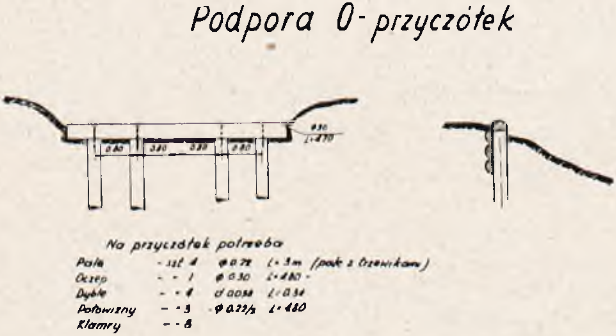
f) Rysunki wykonawcze.

Poza tym wykonano rysunki wykonawcze wszystkich podpór z wyszczególnieniem specyfikacji drewna i stali na każdą podporę.



Ryc. 6.

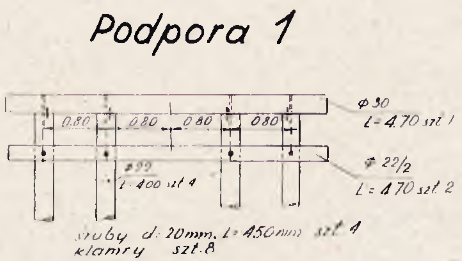
Rysunki te mają na celu ułatwienie pracy wykonawcom, tj. kierownikom budowy odcinków mostowych, jak również tym podoficerom, którzy na miejscu budowy bę-



Ryc. 7.

dą kierować bądź to zabijaniem pali, stężaniem, nasadzaniem ram itp. czynnościami.

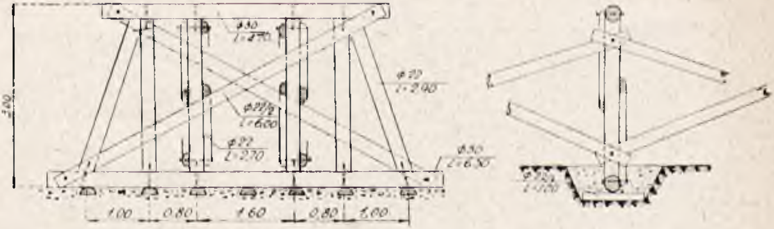
Każda podpora jest wykonana na oddzielnym rysunku wraz z wykazem materiałowym. Wykonawca na najniż-



Ryc. 8.

szym szczeblu — kierownik budowy podpory, mając tego rodzaju rysunek wie jak podporę ma wykonać i jaki materiał na podporę ma pobrać. Rysunki wykonawcze podpór są uwidocznione na ryc. 7 — 17.

Podpora 2i3

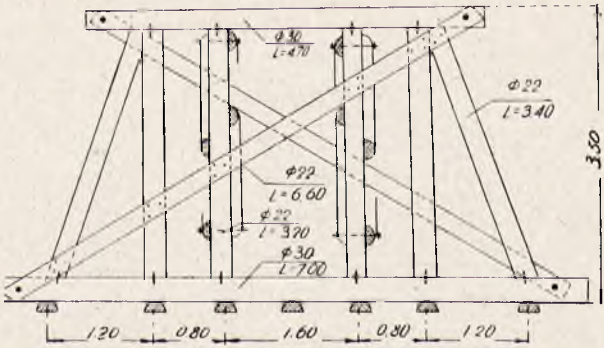


Na podpory 2, 3 potrzeba

Ram	szt 2	Nr 2 . Nr 3
Podkładki	szt 14	⌀ 0.22 L = 100
Tężniki podł	szt 3	⌀ 0.22/2 L = 700
Śruby tężnik	szt 3	d: 20mm L 500mm
Klamry ciesiel	szt 48	

Ryc. 10.

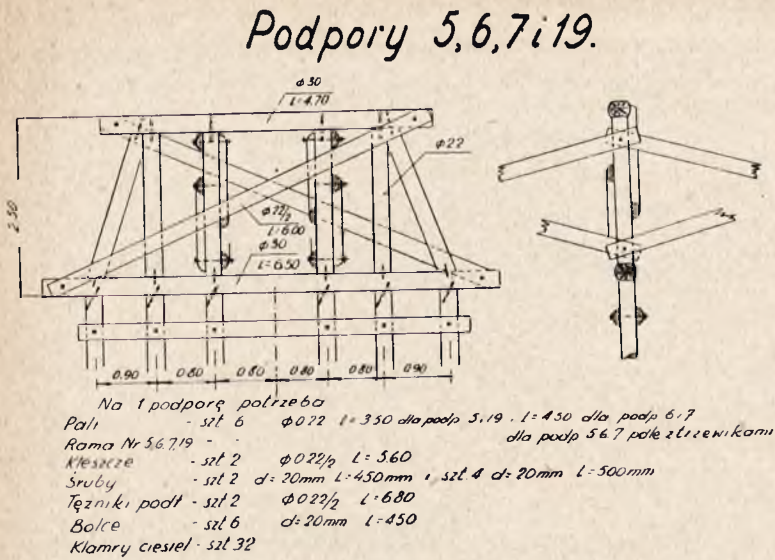
Podpora 4.



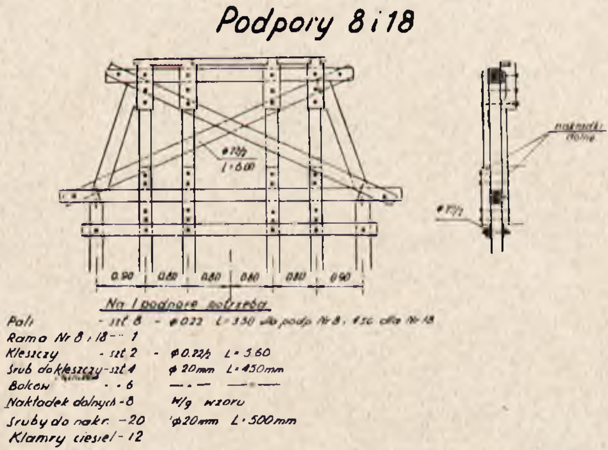
Na podporę potrzeba

Podkładek	- szt. 7	⌀ 0.22/2 m dł 1.00 m
Rama Nr. 4	- " 1	
Tężników podłuż.	- " 4	⌀ 0.22/2 m dł 7.00 m
Śrub	- " 4	d= 20 mm L = 500 mm
Klamer ciesiel	- " 24	

Ryc. 9.

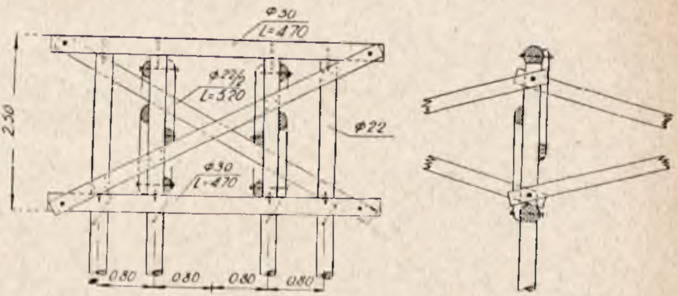

Podpory 5,6,7 i 19.
φ 30
l=4.70
φ 22
φ 22/2
l=6.00
φ 30
l=6.50
2.50
0.90
0.80
0.80
0.80
0.80
0.90
Na 1 podporę potrzeba
Pali - szt 6 φ 0.22 l=3.50 dla podp 5.19, l=4.50 dla podp 6.7
dla podp 5.6.7 pale z trzewikami
Rama Nr 5.6.7.19 - -
Kleszcze - szt 2 φ 0.22/2 l=5.60
Śruby - szt 2 d=20mm l=450mm i szt. 4 d=20mm l=500mm
Tężniki podł - szt 2 φ 0.22/2 l=6.80
Bolce - szt 6 d=20mm l=450
Klamry ciesiel - szt 32

Ryc. 11.


Podpory 8 i 18
φ 22/2
l=6.00
0.90
0.80
0.80
0.80
0.80
0.90
Na 1 podporę potrzeba
Pali - szt 8 - φ 0.22 L=3.50 dla podp Nr 8, 4.50 dla Nr 18
Rama Nr 8 i 18 - " 1
Kleszczy - szt 2 - φ 0.22/2 L=3.60
Śrub do kleszczy - szt 4 φ 20mm L=450mm
Bolców - " 6
Nakładek dolnych - 8 w/g wzoru
Śruby do nakr. - 20 φ 20mm L=500mm
Klamry ciesiel - 12

Ryc. 12.

Podpora 20,21,22.



Na podpory potrzeba

Oczep.	szt 3	φ 030	L=470	
Podwalina	— „ — 3	— „ —	— „ —	
Słupy	— „ — 12	φ022	L=190	
Tężniki	— „ — 6	φ022	L=520	
Śruby	— „ — 12	d-20mm	L=450mm	

klamry ciesielskie - szt 48
gwoździe 10" - kg 15
duble - szt 24

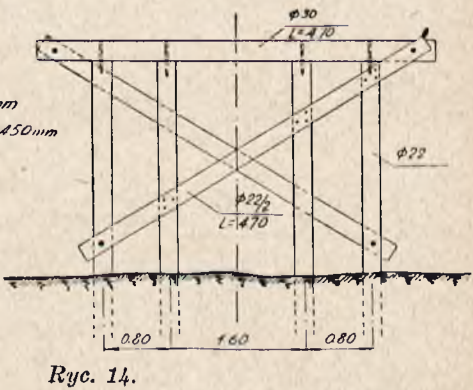
Uwaga połączenie słupów z oczepem i podwaliną sklamrowane

Ryc. 13.

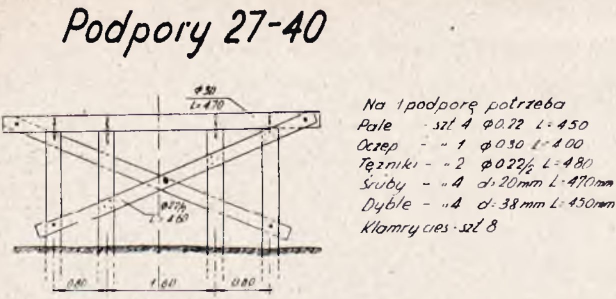
Podpora 23-26

Na podpory 23-26 potrzeba.

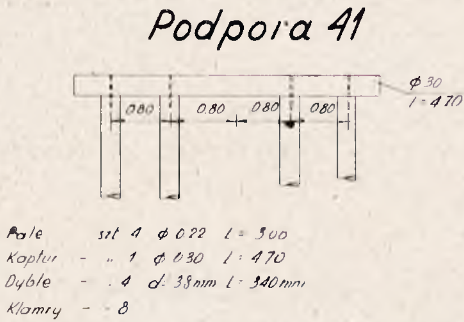
Pal - szt 16 φ022 L=500
Teżnik - „ 8 φ 022½ L=450
Oczep - „ 4 φ030 L=480
Dyble - „ 16 φ 38mm L=480mm
Śruby - „ 16 d=20mm L=440, 450mm
Klamry cies - 32



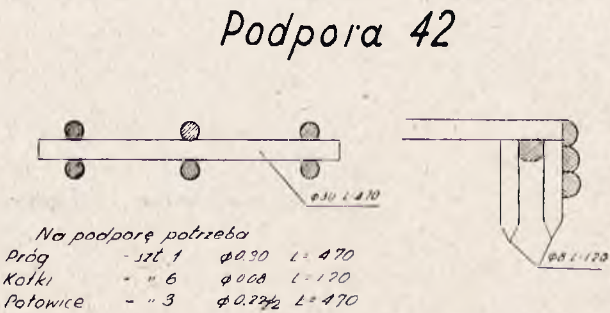
Ryc. 14.



Ryc. 15.



Ryc. 16.



Ryc. 17.

Poza tym wykonano rysunki wykonawcze ram, jak również rysunki wykonawcze dwóch warsztatów ciesielskich do wykonania tych ram. Każdy z rysunków jest wykonany na oddzielnym arkuszu i tu również jest wyszczególniony materiał drewna i stali, potrzebny do wykonania każdej ramy, jak również najpotrzebniejsze uwagi techniczne.

Rysunki wykonawcze warsztatów ciesielskich i poszczególnych ram są uwidocznione na ryc. 18—24.

Dla uproszczenia i skrócenia czasu wykonania oczepy i podwaliny ram są przymocowane do slupów ram przy pomocy dyli dębowych, ramy zaś do pali za pomocą sworzni żelaznych wzamian czopów.

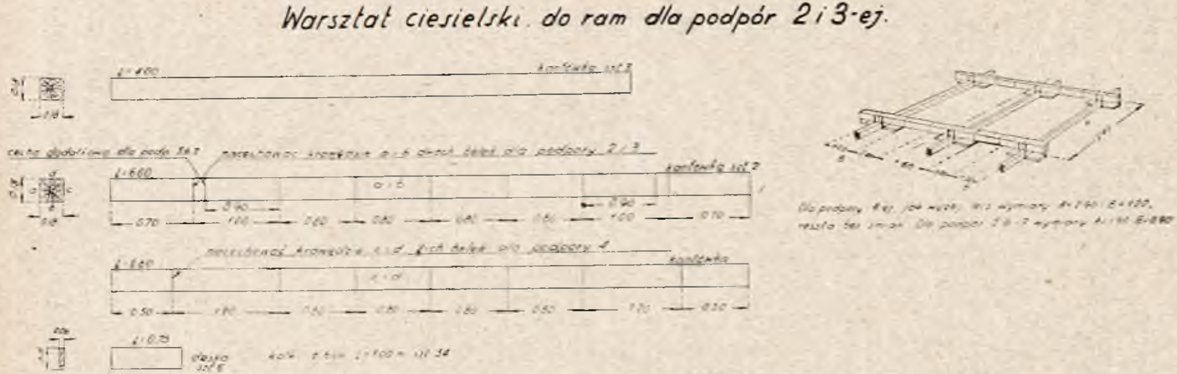
Tego rodzaju uproszczenie w znacznym stopniu skraca czas składania i budowy podpór, mało umniejszając wartość wytrzymałościową tych ostatnich.

Podpory przejściowe (ryc. 12 i 25), łączące przęsła pływające, są przez te ostatnie mimośrodowo obciążone, przez co powstaje zginanie podpór. Dla zapewnienia przeciw zsunięcia się ramy z pali bitych, slupy ram z palami winny być połączone za pomocą dwustronnych nakładek złączonych czterema śrubami ryc. 12.

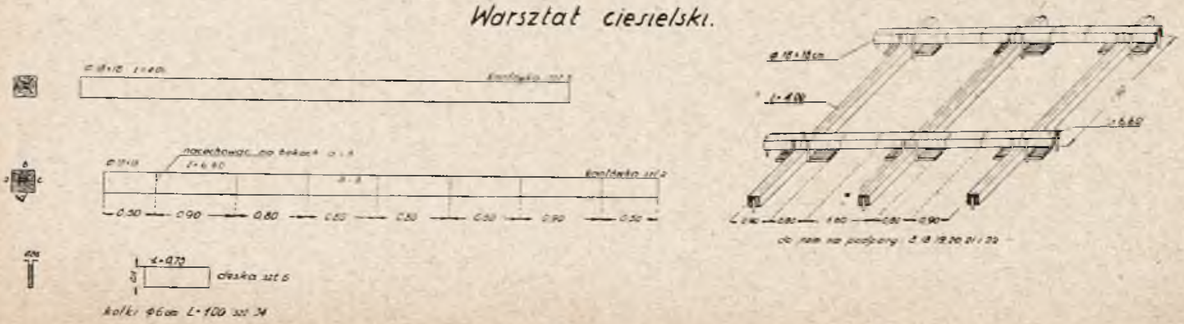
g) Specyfikacja materiałów.

Na podstawie projektu mostu i rysunków wykonawczych została sporządzona specyfikacja materiałów drewna i stali na każdą podporę, przęsło i zestawienie ogólne.

Sporządzenie tego rodzaju specyfikacji, z uwzględnieniem pewnego zapasu, daje możność zamówienia zawczasu potrzebnego materiału z zasobów miejscowych, lub składnic saperskich.


Warsztat ciesielski do ram dla podpór 2 i 3-ej.
L=6.60
kantówka szt. 2
L=0.75
deska szt. 6

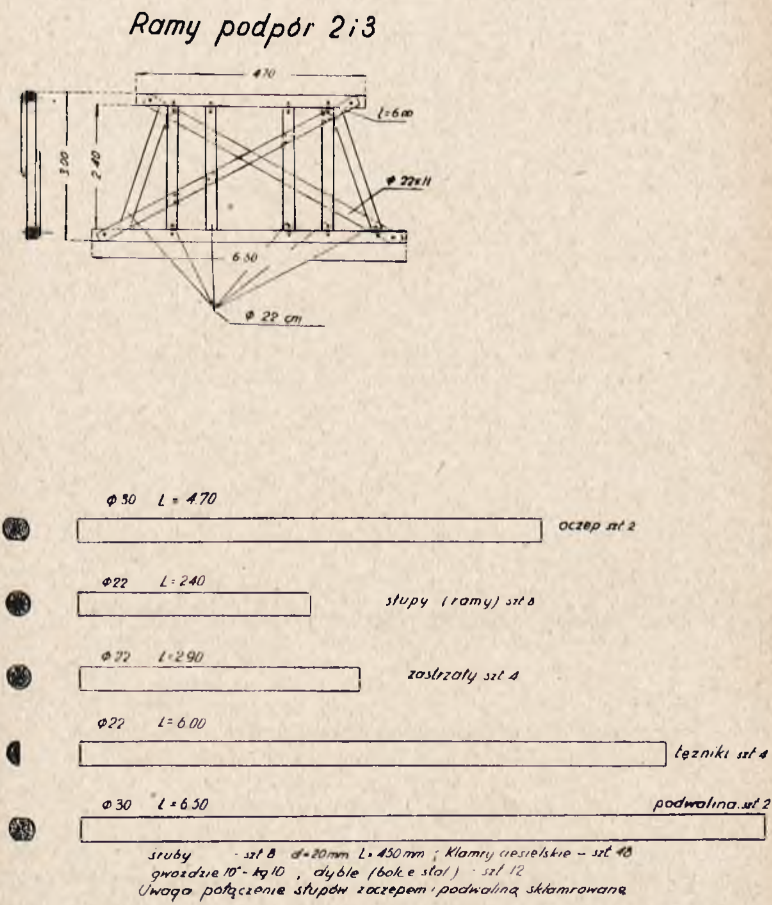
Ryc. 18.


Warsztat ciesielski.
nacechować na belkach
L=6.60
kantówka szt. 2
0.50 0.90 0.80
L=0.70
deska szt. 6
kołki Φ6cm L=100 szt. 34
Φ 18×18 cm
L=4.00
L=6.60

Ryc. 19.

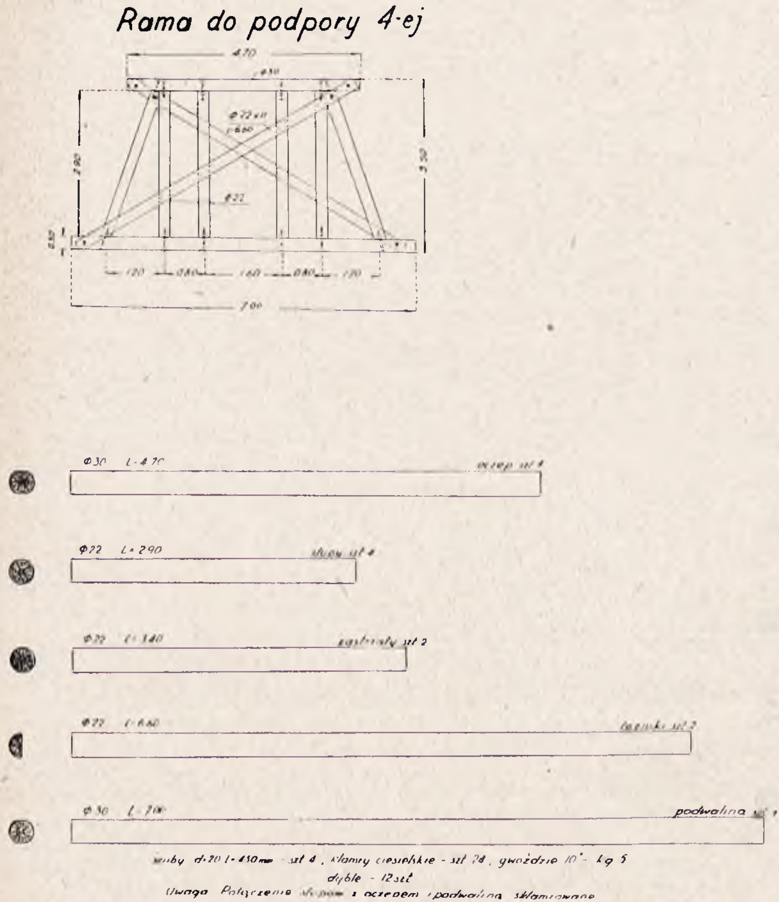
Zgromadzenie tak znacznej ilości materiału na placu materiałowym wymaga dużo czasu i pracy.

Prace pomocnicze w danym wypadku jak: zwózka materiałów, względnie wyrąb w lasach — musi dowódca saperów armii zawczasu przewidzieć i czas potrzebny skal-



Ryc. 20.

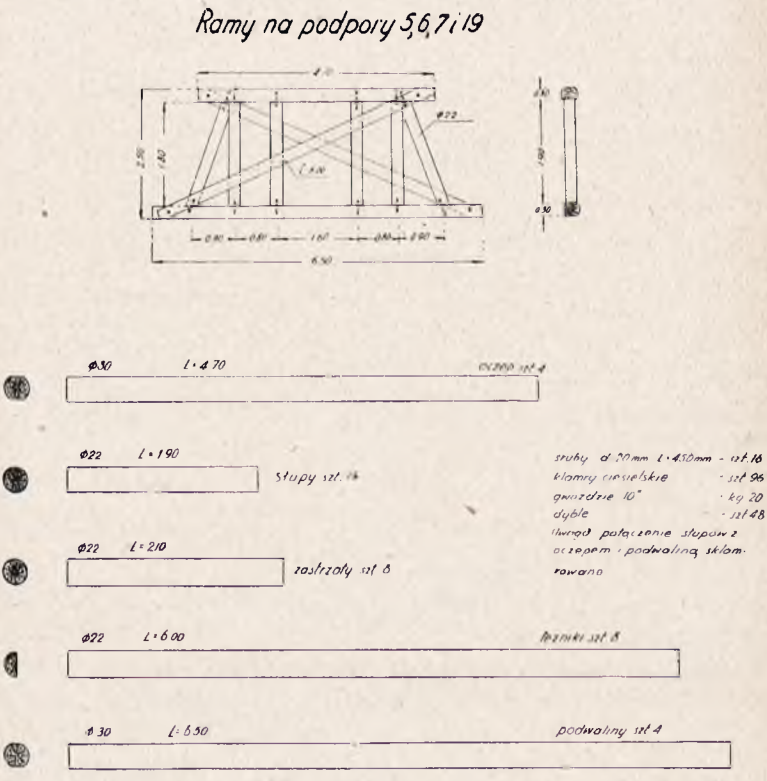
kulować. Poza materiałem do budowy dowódca saperów armii musi przewidzieć potrzebny sprzęt dyspozycyjny,



Ryc. 21.

zadanie którego jest nie tylko uzupełnić wyposażenie etatowe jednostek sap., lecz stworzyć nieznaczny odwód

sprzętowy, który będzie mógł w każdej chwili wprowadzić do pracy w wypadku zniszczenia lub uszkodzenia sprzętu etatowego.



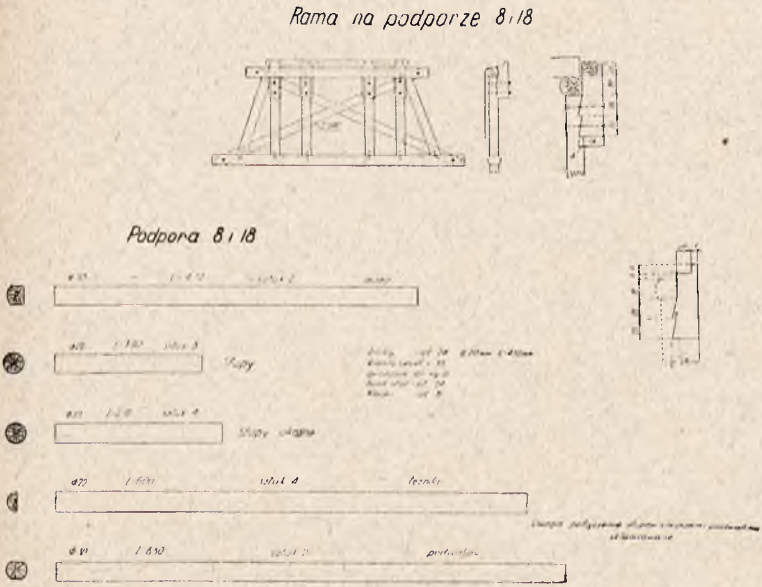
Ryc. 22.

Poza tym należy sporządzić wykaz materiałów zużywalnych jak: benzyna, smary, koks, karbid, tlen itp.

Wykaz drewna powinien normalnie przewidywać zapas nie tylko na obrzynki i odpadki (20%), lecz i zapas

pogotowia na wypadek niszczeń lotniczych; to samo dotyczy i stali.

W naszym wypadku zapasu pogotowia niszczeń lotniczych nie uwzględniono. Założono, że zapas ten będzie do-



Ryc. 23.

starczony łącznie z materiałem, który będzie zużyty do zabudowy mostem polowym, narazie projektowanej części pływającej.

Ogólny wykaz specyfikacji materiałów drewna i stali uwidoczniony jest na ryc. 26 i załączonym wykazie.

Wykaz

materiału do budowy 1 członu normalnego

(ilość członów 6) (alternatywa I)

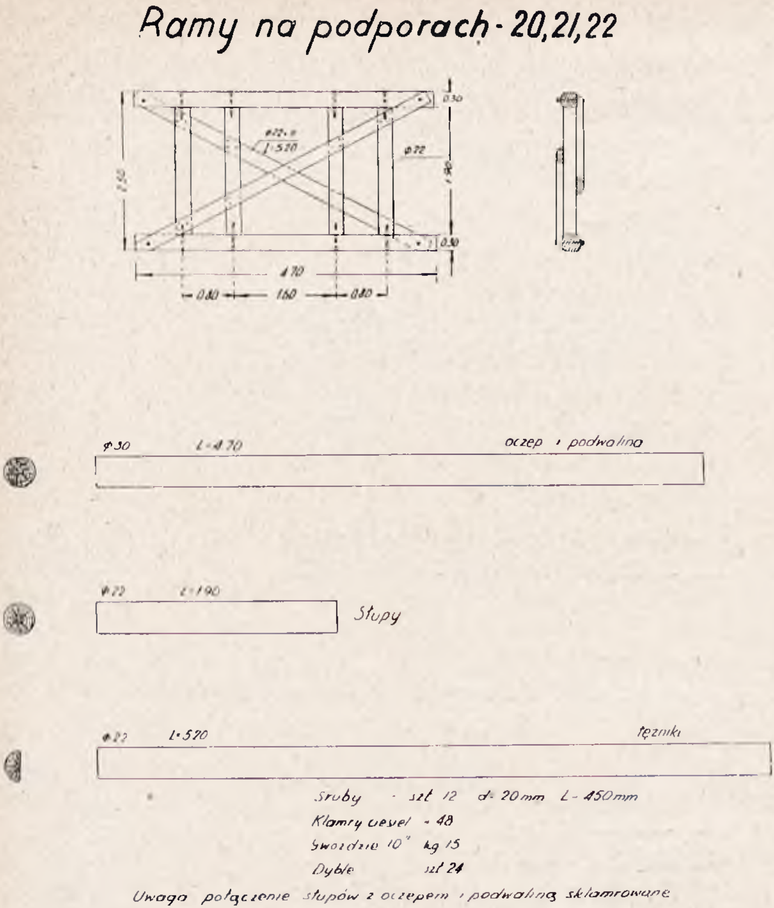
1.	Trojaki	szt. 2
2.	Belki dł. 7,5 m	„ 6
3.	„ dł. 4 m	„ 4
4.	Kozły z nogami Nr 2 (zestaw)	„ 2
5.	Strzemiona duże	„ 4
6.	Ściągacze pontonowe mostu $^4/_7$	„ 4
7.	żerdzie ⌀ 12—15 lub połow. ⌀ 22 dł. 7 m	„ 6
8.	Górna zabudowa wg instrukcji	
9.	Wkręty dł. 30 cm.	„ 12
10.	Śruby ⌀ ~ 20 dł. 35 cm	„ 8
11.	Sprzęt kotwiczny i wioślarski	komplet

Wykaz

materiału do budowy członu przejściowego

(ilość członów 2).

1.	Trojaki	szt. 2
2.	Belki dł. 7.5 m	„ 8
3.	Sprzęt kotwiczny i wioślarski	komplet
4.	Kozły z nogami Nr 2 (zestaw)	szt. 2
5.	Strzemiona duże	„ 4
6.	Ściągacze pont. m. $^4/_7$t.	„ 4
7.	żerdzie ⌀ 12÷15 cm lub połow. $^{22}/_2$ dł. 3 m	„ 6
8.	Górna zabudowa wg instrukcji	
9.	Wkręty dł. 30 cm	„ 12
10.	Śruby ⌀~20 dł. 35 cm	„ 8



Ryc. 24.

IV. Organizacja pracy.

Ogólna organizacja pracy budowy mostu została wykonana i zatwierdzona łącznie z projektem mostu przez dowódcę saperów armii (ryc. 27).

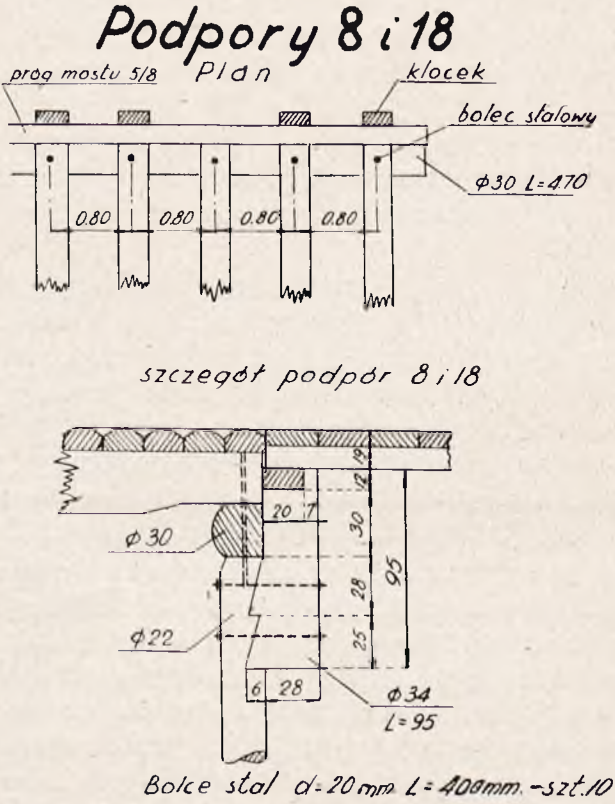
Organizacja pracy przewiduje następujące grupy prac.

a) prace wstępne i pomiarowe,

b) prace do wykonania przez dowódcę kompanii prawobrzeżnej,

c) prace do wykonania przez dowódcę kompanii lewobrzeżnej,

d) prace do wykonania przez oficera materiałowego.



Ryc. 25.

Notatka techniczna do organizacji pracy.

a) Prace wstępne i pomiarowe.

ad pkt. 1. — Organizacja pracy — ryc. 27.

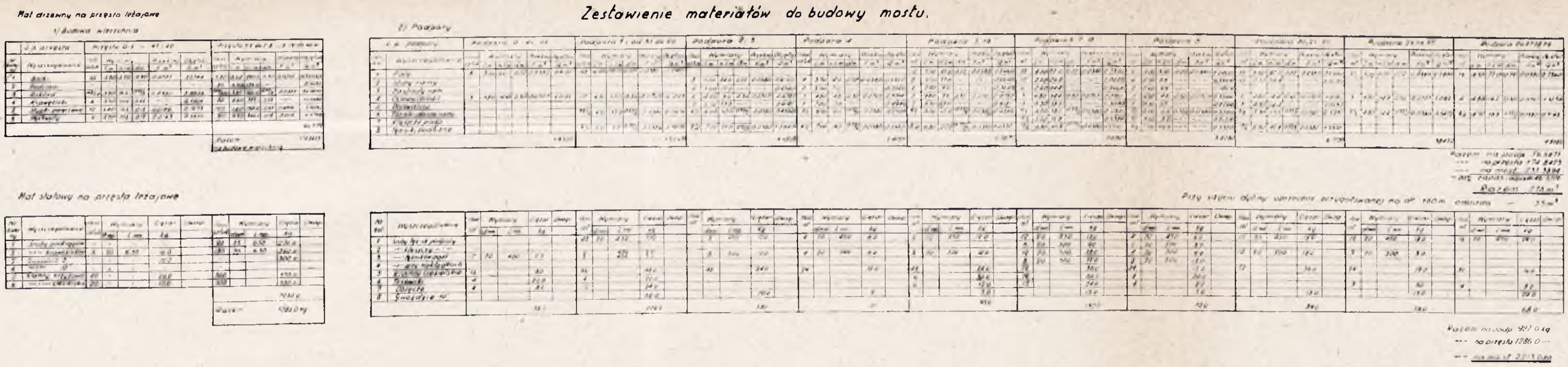
W okresie prac wstępnych oficer pomiarowy łącznie z przydzieloną drużyną pomiarową wykonywa pomiary na korzyść obu kompanii.

Początkowy jego zakres pracy powinien objąć:

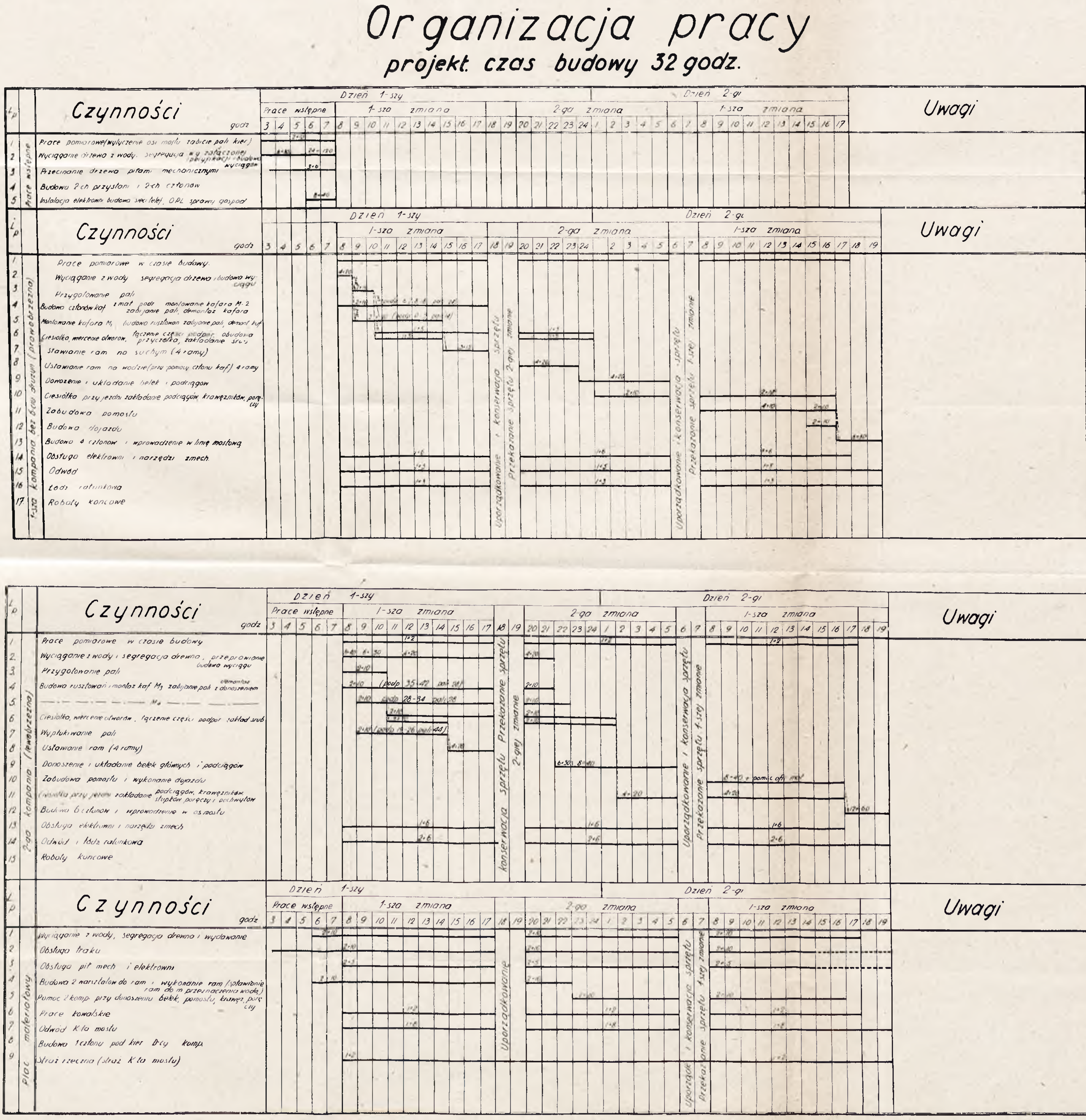
— Wytyczenie osi mostu i wytyczenie poszczególnych podpór przy pomocy dwóch palików zabitych powyżej i poniżej ostatniego pala podpór w odległości 1,5 m. W ten sposób powstaną dwa rzędy pali kierunkowych, równoległych do osi mostu. Ten sposób wytyczenia podpór zagwarantuje prostopadłość osi podpór do osi mostu.

— Dokładny pomiar światła mostu części pontonowej o rozpiętości 75 m. Pomiar ten należy wykonać przy pomocy drutu naciągniętego uprzednio na drodze, w celu zrzutowania z drogi światła części pływającej mostu i przeniesienia tego pomiaru na przeszkodę. Dla zapewnienia zamknięcia się części pontonowej teoretyczną rozpiętość 75 m należy zwiększyć o 15 cm i na naciągnięty drut nad drogą należy zrzutować 75,15 m.

— Z tego samego drutu, rozciągniętego nad przeszkodą, należy przerzutować przy pomocy pionów na dwa wbite pale projektowaną rozpiętość. W miejscach wskazanych na polach przez piony należy wbić gwoździe, dla ostatecznego zafiksowania światła mostu części pływającej w terenie. Gwoździe w palach wskażą nam dokładne miejsca osi podpór przejściowych. Sposób naciągania drutu, rzutowania wymaganej rozpiętości na


Zestawienie materiałów do budowy mostu.
Mat. drzewny na przęsło leżajowe
1) Budowa wierzchnia
2) Podpory
Mat. stalowy na przęsło leżajowe

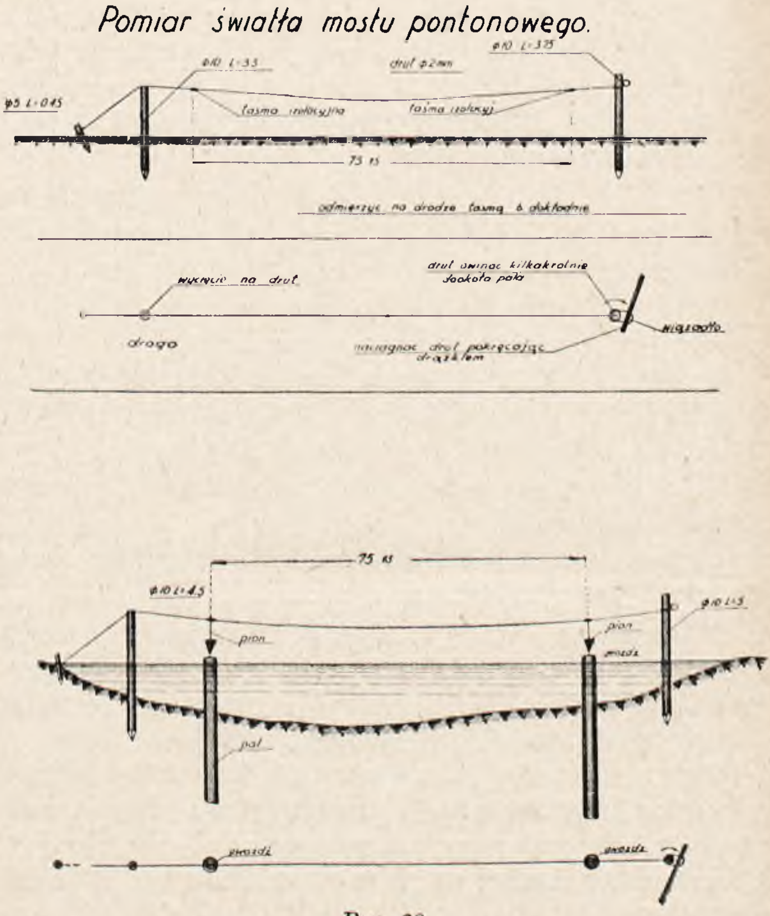
Ryc. 26.


Organizacja pracy
projekt. czas budowy 32 godz.
Czynności
godz
Dzień 1-szy
Dzień 2-gi
Prace wstępne
1-sza zmiana
2-ga zmiana
Uwagi
Prace pomiarowe (wytyczenie osi mostu, tablice, pali, kier.)
Wyciąganie drzewa z wody, segregacja wg załączonej specyfikacji i budowa wyciągu
Przecinanie drzewa piłami mechanicznymi
Budowa 2-ch przystani i 2-ch członów
Instalacja elektrowni, budowa sieci telef., OPL, sprawy gospod.
Prace pomiarowe w czasie budowy.
Wyciąganie z wody, segregacja drzewa i budowa wyciągu
Przygotowanie pali
Budowa członów kaf. z mat. podr. montowanie kafara M-2 zabijanie pali, demontaż kafara
Montowanie kafara M1, budowa rusztowań, zabijanie pali, demont. kaf.
Ciesiołka, mierzenie otworów, łączenie części podpór, obudowa, przycięcie, zakładanie śrub
Stawianie ram na suchym (4 ramy)
Ustawianie ram na wodzie (przy pomocy członu kaf.) 4 ramy
Donoszenie i układanie belek i podciągów
Ciesiołka przy jezdni, zakładanie podciągów, krawężników, poręczy
Zabudowa pomostu
Budowa dojazdu
Budowa 4 członów i wprowadzenie w linię mostową
Obsługa elektrowni i narzędzi zmech.
Odwód
Łodź ratunkowa
Roboty końcowe
1-sza kompania bez 6-ciu drużyn (pomost. wzmocniona)
Uporządkowanie i konserwacja sprzętu
Przekazanie sprzętu 2-giej zmianie
Uporządkowanie i konserwacja sprzętu
Przekazanie sprzętu 1-szej zmianie
Prace pomiarowe w czasie budowy
Wyciąganie z wody i segregacja drewna, przeprowadzanie budowa wyciągu
Przygotowanie pali
Budowa rusztowań i montaż kaf. M3, zabijanie pali, z donoszeniem, demontaż
Ciesiołka, mierzenie otworów, łączenie części podpór, zakład. śrub
Wypłukiwanie pali
Ustawianie ram (4 ramy)
Donoszenie i układanie belek głównych i podciągów
Zabudowa pomostu i wykonanie dojazdu
Ciesiołka przy jezdni, zakładanie podciągów, krawężników, słupków poręczy i ochronnych
Budowa 6 członów i wprowadzenie w oś mostu
Obsługa elektrowni i narzędzi zmech.
Odwód i łódź ratunkowa
Roboty końcowe
2-ga kompania (wzmocniona)
Konserwacja sprzętu
Przekazanie sprzętu 2-giej zmianie
Wyciąganie z wody, segregacja drewna i wydawanie
Obsługa traku
Obsługa pił mech. i elektrowni
Budowa 2 warsztatów do ram i wykonanie ram (stawianie ram do m. przeznaczenia woda)
Pomoc 2 komp. przy donoszeniu belek, pomostu, krawęż., poręczy
Prace kowalskie
Odwód K-ta mostu
Budowa 1 członu pod kier. Drcy komp.
Straż rzeczna (straż K-ta mostu)
Plac materiałowy
Uporządkowanie
Uporządkowanie i konserwacja sprzętu
Przekazanie sprzętu 1-szej zmianie

Ryc. 27.

drut, cechowania drutu, rzutowania z drutu nad przeszkodą — uwidoczniony jest na ryc. 28.

— Poza tym na obu brzegach należy założyć dwa repery dla określania przy dalszych pracach wysokości ucinania pali podpór.



Ryc. 28.

Przy pomiarach wstępnych, wykonanych przez oficera pomiarowego dowódcy saperów armii, reper główny został założony. Miejsce w terenie i wysokość względna musi być przekazana wykonawcom dla założenia wspomnianych wyżej reperów pomocniczych.

a d p k t. 2, 3 i 4 — Organizacja pracy — ryc. 27.

Z tratew, znajdujących się przy prawym brzegu na placu materiałowym należy wyciągnąć i następnie przy pomocy pił mechanicznych przyciąć według specyfikacji 223 m^3 drewna. Wymieniona specyfikacja uwidoczniona jest na zestawieniu ryc. 29.

W danym wypadku wyciąganie drewna i przycinanie zaprojektowano w dwóch zespołach pod kierownictwem dwóch podoficerów na placu oficera materiałowego.

Przed każdą tratwą należy wybudować wyciąg, drewno wyciągać ręcznie przy pomocy trzeciaków.

Przycięte drewno należy następnie wydawać stopniowo dowódcom kompanii prawo i lewobrzeżnej; drewno, które wymaga przetarcia — kierować do traku.

Poza tym oficer materiałowy winien również zorganizować wydanie stali.

Chronologiczna tabela pobierania (wydawania) drewna i stali jest zestawiona na ryc. 30.

Wymienioną tabelę otrzymują kierownicy budowy pododcinków mostowych i oficer materiałowy, podobna organizacja daje wzajemną kontrolę i gwarancję, że materiał we właściwym czasie będzie pobrany.

Pobrany materiał, po zbiciu tratew, kierownicy budowy pododcinków mostowych spławiają przy pomocy wodnych środków motorowych, znajdujących się w dyspozycji oficera materiałowego na place materiałowe swoich kompanii.

Chronologiczna tabela wydawania i pobierania mat.

L.P.	NAZWA	I KOMP	II KOMP	OFIC MAT	RAZEM	SZKIC	CZAS WYKONANIA LUB WYDAWANIA DO GODZ.	UWAGI
1	Paliki kierunkowe	—	—	80	80	L=1.50 ø10cm	6^{00} dn 23 8	pobierze ofic pomiarowy
2	Pale kierunkowe	—	—	2	2	150 20cm	6^{00} " "	
3	Kleszcze do podpór	10	8	—	18	560 22/2cm	7^{00} " "	
4	Kaptury	2	2	—	4	480 30cm	7^{30} " "	
5	Belki na człon kafar	5	—	—	5	550 22cm	8^{00} " "	
6	Krawężn na człon kaf	2	—	—	2	550 15cm	8^{00} " "	
7	Dylina na człon kafarowy i rusztowanie wyciągi i drągi torowe	100	170	—	270	320 [illegible]	8^{00} " "	
8	Gwoździe	20 kg	80 kg	50 kg	150 kg	10"	8^{00} " "	
9	Pale do podpór	4	4	—	8	300 22cm	" "	
10	" " "	6	18	—	24	350 22cm	" "	
11	" " "	22	48	—	70	400 22cm	9^{00} " "	
12	" " "	—	16	—	16	450 22cm	" "	
13	" " "	6	12	—	18	500 22cm	" "	
14	Kleszcze prowizor.	4	8	—	12	600 18cm	9^{00} " "	
15	Łaty dla cieśli	4	8	2	14	600 6·10	9^{00} " "	Wydać z dłuższych dyli
16	Śruby	43	19	—	62	500×20 mm		
17	Śruby	60	90	77	227	450×20 mm		
18	Trzewiki do pali	38	—	—	38		9^{30} " "	do okucia górnych krawędzi pali
19	Obręcze	38	—	—	38			
20	Klamry krzyżowe	108	180	120	408			
21	" ciesielskie	192	355	330	877			
22	Warszt. cies. do ram	—	—	2	2			
	Kantówki	—	—	6	6	400 18·18cm		
	Kantówki	—	—	4	4	6.0 18·18cm	7^{30}-10^{00} "	
	Deski	—	—	18	18	0,75 6·30cm		
	Kołki	—	—	56	56	100 6cm		
23	Podkładki pod ramy	21	—	—	21	100 22/2	10-10^{05} " "	
24	Ramy Nr 2 i 3	2	—	—	2		11^{30} " "	
	oczepy	—	—	2	2	470 30cm	10^{05}-10^{30} dn 23 8	
	tężniki	—	—	4	4	600 22/2		
	podwaliny	—	—	2	2	650 30cm		
	słupy	—	—	8	8	240 22cm		
	słupy ukośne	—	—	4	4	290 22cm		
25	Dyble dębowe	10	90	150	250	ø38mm dł 45cm	10^{30} dn 23 8	
26	Bolce do ram	35	23	12	70	045 20mm	10^{30} " "	Bolce do łączenia ram z pa[illegible] lami w rządz. 8-12 do łącze[illegible] oczepów
27	Ramy Nr 19 i 20	—	2	—	2		12^{10} " "	
	oczepy	—	—	2	2	470 30cm	10^{30}-11^{10} dn 23 8	
	tężniki	—	—	2	2	600 22/2		
	tężniki	—	—	2	2	520 22/2		
	podwalina	—	—	1	1	650 30		
	podwalina	—	—	1	1	470 30		
	słupy	—	—	8	8	190 22		
	słupy ukośne	—	—	2	2	210 22		
28	Kaptury		4	—	4	480 30	11^{10}-11^{45} dn 23 8	
29	Tężniki ukośne		8	—	8	450 22/2	11^{45}-11^{55}	
30	Ramy Nr 4 i 21	1	1	—	2		13^{35}	
	oczepy			2	2	4.70 30	11^{55}-12^{35} dn 23 8	
	tężniki			2	2	660 22/2		
	tężniki			2	2	520 22/2		
	podwalina			1	1	7.00 30		
	podwalina			1	1	4.70 30		
	słupy			4	4	290 22		
	słupy			4	4	190 22		
	słupy ukośne			2	2	340 22		
31	Kaptury	—	4	—	4	480 30	12^{35}-12^{55}	
32	Ramy Nr 5 i 22	1	1	—	2		14^{35} dn 23 8	
	oczepy			2	2	470 30	12^{55}-13^{35} dn 23 8	
	tężniki			2	2	6.00 22/2		
	tężniki			2	2	520 22/2		
	podwalina			1	1	650 30		
	podwalina			1	1	470 30		
	słupy			8	8	1.90 22		
	słupy ukośne			2	2	2.10 22		
33	Drągi do podnosz ram	2	2	—	4	500 8	14^{35}	
34	Tężniki podłużne	4	—	—	4	520 22/2	13^{35}-14^{05}	
	Tężniki podłużne	4	4	—	8	680 22/2		
35	Kaptury	—	10	—	10	480 30	14^{05}-15^{35}	
36	Ramy 6 i 7	2	—	—	2		17^{15} dn 23 8	
	oczepy			2	2	470 30	15^{35}-16^{15} dn 23 8	
	tężniki			4	4	600 22/2		
	podwaliny			2	2	650 30		
	słupy			8	8	190 22		
	słupy ukośne			4	4	210 22		
37	Tężniki ukośne		28	—	28	480 22/2	16^{15}-17^{00}	
38	Ramy 8 i 18						21^{00} dn 23 8	
	oczepy	—	—	2	2	4.70 30	17^{00}-17^{45} dn 23 8	
	tężniki	—	—	4	4	600 22/2		
	podwaliny	—	—	2	2	650 30		
	słupy	—	—	8	8	190 22		
	słupy ukośne	—	—	4	4	210 22		
	nakładki górne	—	—	8	8	dł. 1m ø 30		
	nakładki dolne	—	—	16	16	dł 4m ø 30/2		
39	Przerwa						18-20 dn 23 8	
40	Tężniki podłużne	12	12	—	24	680 22/2	20-21^{40} dn 23 8	
	Tężniki podłużne	12	—	—	12	700 22/2		
41	Połowizny na obudowę przyczółków	3	3	—	6	480 22/2	21^{40}-21^{50} dn 23 8	
42	Belki główne	5	5	—	10	5.20 30	22^{00}-5^{00} dn 24 8	
	Belki główne	35	115	—	150	660 30		
43	Podciągi	7	23	—	30	420 30	21^{50}-0^{40}	
44	Śruby do podc. i krawężn	100	220	—	320	dł 650mm ø20-25	22^{00}	śruby ø25mm na podciągi, " ø20mm na krawężn
45	Połowizna na pokład	150	—	—	150	380 22/2	8^{00} dnia 24	połowizny gotowe
46	Dylina na pokład	60	1130	—	1190	320 [illegible]	8^{00}-15^{00}	dylina gotowa
47	Krawężniki	2	2	—	4	520 22	9^{00}-16^{00} dn 24 8	na przęsła 0-1 i 41-42
	Krawężniki	14	46	—	60	660 22		" " pozostałe
48	Gwoździe do pomostu	80	220	10	310	wymiar 8"	9^{00} dn 24 8	
49	Słupki poręczowe	34	96	—	130	140 15cm	11^{00} " "	
50	Pochwyty poręcz	16	48	—	64	620 12cm	11^{00} " "	

Ryc. 30.

Specyfikacja drewna w okrąglakach, które należy wyeksploatować z dłużyc w tratwach

I Grupa

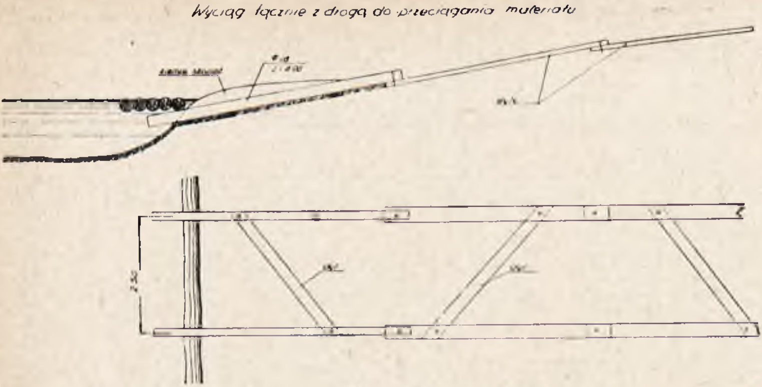
L.p.	Wyszczególnienie	Wymiary w przybliżeniu	sztuk	Uwagi
1	Na paliki kier. dla ofic. pomiar	dł 1.00 mb ⌀10	80	
2.	Na pale kier. —·—	dł 1.50 „ ⌀22	2	1 Czas wykonania od godz 6 do godz 10 dn. 23 VIII.
3	Na pale na podp	dł 3.00 „ ⌀22	8	
4.	—·—·—	dł 3.50 „ ⌀22	24	
5.	—·—·—	dł 4.50 „ ⌀22	16	
6.	—·—·—	dł 5.00 „ ⌀22	18	2. Po przeniesieniu drewna materiał układać na oddzielne stosy wg przeznaczenia.
7.	Na kleszcze prowiz.	dł. 6.00 „ ⌀18	12	
8.	Na kaptury	dł 4.90 „ ⌀30	11	
9.	Mat. na ramy			
	kloce	dł. 4.85 „ ⌀30	14	
	kloce	dł. 6.15 „ ⌀22	8	
	kloce	dł. 2.25 „ ⌀22	12	3. W końcowej fazie eksploatacji winna być zapewniona współpraca obu k-dantów grup eksploatacyjnych celem uzupełnienia wzajemnych braków drewna
	kloce	dł 5.35 „ ⌀22	3	
	kloce	dł 3.55 „ ⌀22	2	
	kołki	dł 1.00 „ ⌀6	56	
	kloce na nakł.	dł 1.15 „ ⌀30	8	
	kloce	dł 4.15 „ ⌀22	8	
10.	Na tężniki podł.	dł 7.00 „ ⌀22	6	
11.	Na tężniki ukośne	dł 4.50 „ ⌀22	4	
12.	Na belki główne	dł 5.20 „ ⌀30	10	
13.	Na belki główne	dł 6.60 „ ⌀30	70	
14.	Na podciągi	dł 4.20 „ ⌀30	15	
15.	Na krawężniki	dł 6.60 „ ⌀22	30	
16.	Na słupki poręcz.	dł 1.40 „ ⌀15	65	
17.	Na pochwyty	dł 6.20 „ ⌀12	32	

II Grupa

L.p.	Wyszczególnienie	Wymiary w przybliżeniu	sztuk	Uwagi
1.	Na belki + na człon kaf.	dł 5.50 mb ⌀22	5	
2	Na krawężn. —·—	dł 5.50 „ ⌀15	2	
3.	Na pale na podp.	dł 4.00 „ ⌀22	70	1. Czas wykonania od godz 6 do godz. 10 dn. 23. VIII
4.	Na kleszcze do —·—	dł 5.60 „ ⌀22	9	
5	Na kaptury	dł 4.90 „ ⌀30	11	
6.	Mat. na ramy:			
	kloce	dł. 2.25 „ ⌀22	8	2. Po przeniesieniu drewna materiał układać na oddzielne stosy wg przeznaczenia
	kloce	dł. 3.00 „ ⌀22	8	
	kloce	dł. 6.75 „ ⌀30	12	
	kloce	dł. 4.15 „ ⌀30	5	
	kloce	dł. 2.00 „ ⌀22	36	
	kloce	dł 6.75 „ ⌀22	1	
	kloce	dł 7.15 „ ⌀30	1	3. W końcowej fazie eksploatacji winna być zapewniona współpraca obu k-dantów grup eksploatacyjnych celem uzupełnienia wzajemnych braków drewna
7.	Na drągi do podn. ram.	dł. 5.00 „ ⌀8	4	
8.	Na tężn. podł. i krawęż.	dł 5.20 „ ⌀22	6	
9.	Na tężniki podłużne	dł 6.80 „ ⌀22	16	
10.	Na tężniki ukośne	dł 4.80 „ ⌀22	17	
11.	Na podkł. pod ramy	dł 1.00 „ ⌀22	11	
12.	Na belki główne	dł 6.60 „ ⌀30	80	
13.	Na podciągi	dł 4.20 „ ⌀30	15	
14.	Na krawężniki	dł 6.60 „ ⌀22	30	
15.	Na słupki poręcz.	dł 1.40 „ ⌀15	65	
16.	Na pochwyty	dł 6.20 „ ⌀12	32	

Ryc. 29.

Każda kompania powinna wykonać wyciągi z wody i drogi torowe dla dalszego transportu drewna w obrębie placu materiałowego. (ryc. 31).



Ryc. 31.

Wysyłanie drewna, lub ram dla kompanii lewobrzeżnej musi być pod stałą kontrolą oficera materiałowego lub jego zastępcy.

Transport stali na brzeg lewy powinien być przeprowadzany przy pomocy wodnych środków transportowych motorowych, będących w dyspozycji oficera materiałowego.

Pobierania i ładowanie tego materiału przeprowadzają swoimi siłami kierownicy budowy pododcinków mostowych.

Przy organizowaniu prac wstępnych przede wszystkim należy przeprawić do dyspozycji oficera materiałowego: elektrownie, piły mechaniczne i inny sprzęt saperski, potrzebny do wyciągania i obróbki drewna. Trak polowy zawczasu staraniem armii został dostarczony i zmontowany na placu oficera materiałowego.

W pierwszych fazach prac wstępnych powinna być przeprowadzona sieć telefoniczna, łącząca komendanta budowy mostu z kierownikami budowy prawo i lewobrzeż-

nymi, oficerem materiałowym i dowódcą straży rzecznej. Obrona przeciwlotnicza budowy zostanie zapewniona środkami i siłami armii.

b) Prace dowódcy kompanii prawobrzeżnej.

ad pkt. 1 — Organizacja pracy — ryc. 27.

W okresie budowy mostu za prace pomiarowe na swoim odcinku odpowiedzialny jest każdy z kierowników pododcinków budowy.

Prace pomiarowe prowadzi zespół w sile 1 + 2.

Do zadań tego zespołu należy:

— wytyczenie poszczególnych pali,
— obrysowanie miejsc ucięcia skrajnych pali każdej podpory.

Pracę tę w dzień należy wykonywać przy pomocy niwelatora w powiązaniu się z założonymi reperami.

W nocy — przy pomocy łaty, poziomicy i centymetrówki — nawiązując do pali podpór poprzednio obrysowanych, względnie uciętych (spadek mostu jest znany).

ad pkt. 2 — Organizacja pracy — ryc 27.

Wyciąganie drewna z wody i segregacja drewna.

Pracę tę dowódca kompanii wykonywa na korzyść oficera materiałowego według jego wskazówek.

Poza tym w tym okresie pobiera materiał na pale łącznie z trzewikami. Na placu materiałowym własnym buduje wyciągi i drogi torowe dla transportu drewna i ram w obrębie tego placu (ryc. 31).

ad pkt. 3 — przygotowanie pali.

Po pobraniu pali i spławieniu na plac własny, zespół cieśli przystępuje do przygotowania pali tj. wykonania

ostrza i okucia pala w trzewik. Do kalkulacji przyjęto czas zaostrzenia pala z okuciem — 15 min. przez 1 sapera.

a d p k t. 4 — budowa człona i montaż kafara M_2.

Dla zmontowania człona kafarowego należy od oficera materiałowego pobrać belki nośne o dług. 5,5 m, krawężniki i dylinę, przygotowaną na jezdnię mostu jako pokład członu.

Człon poza tym należy wyposażyć w sprzęt kotwiczny i wioślarski.

W kalkulacji przyjęto czas budowy członu, montowania i demontowania kafara na 80 min przez drużynę saperów.

Zabicie jednego pala łącznie z przesuwaniem członu skalkulowano na 25 min.

a d p k t. 5 — budowa rusztowań i montaż kafara M_1.

Dla wykonania rusztowań należy pobrać odpowiednią ilość dyliny przeznaczonej na pokład mostu. Czas montowania, demontażu łącznie z wykonaniem rusztowań — obliczono na 1 godz. przez drużynę saperską. Czas zabicia jednego pala, łącznie z przesuwaniem — obliczono na 25 min.

a d p k t. 6 — ciesiółka na podporach.

Do prac ciesielskich na podporach należy wydzielić zespół cieśli.

Wymieniony zespół cieśli powinien od oficera materiałowego pobrać potrzebny materiał jak: kleszcze, klamry i śruby.

a d p k t. 7 i 8 — stawianie ram.

Ramy wykonane przez oficera materiałowego należy spławić do własnego placu, skąd drogą torową (lub zała-

Wykaz pracy traku.

w czasie od godz. 2^{30} do 18^{05} dnia ...... 19..

Lp	Nazwa	[illegible]	Wykonać sztuk	Szkic	Czas wykonania	Od godz. do godz.	Uwagi
1	Kleszcze	9	18	3 60 • 22½	40 min	3 30	
2	Kaplury		4	4 80 ▪ 30	30 ·	3 30 – 4 00	
3	Warsztaty ciesielskie 2		6 4	4 00 ▪ [illegible] 6 50 ▪ [illegible]	150'	4 00 – 6 30	
4	Podkładki pod ramy	11	21	4 00 • 22½	5'	6 30 – 6 35	
5	Ramy Nr 2 i 3 – oczepy – tężniki – podwaliny	2	2 4 2	4 70 ▪ 30 6 00 • 22½ 6 50 ▪ 30	35'	6 35 – 7 10	Do wykonania 2 warsztatów ciesielskich i 12 ram należy wykonawcom doręczyć rysunki wykonawcze warsztatów ciesielskich i ram
6	Ramy Nr 19 i 20 – oczepy – tężniki – tężniki – podwalina – podwalina	1 1	2 2 2 1 1	4 70 ▪ 30 6 00 • 22½ 3 90 • 22½ 6 50 ▪ 30 4 70 ▪ 30	35'	7 10 – 7 45	
7	Kaplury		4	4 80 ▪ 30	30'	7 45 – 8 15	
8	Tężniki ukośne	4	8	4 50 • 22½	10'	8 15 – 8 25	Na wymienionych rys. wyspecyfikowane składowe elementy drewniane i stalowe
9	Ramy Nr 4 i 21 – oczepy – tężniki – tężniki – podwalina – podwalina	1 1	2 2 2 1 1	4 70 ▪ 30 6 40 • 22½ 3 90 • 22½ 7 00 ▪ 20 4 70 ▪ 30	40'	8 25 – 9 05	
10	Kaplury		4	4 80 ▪ 30	20'	9 05 – 9 25	Zał. 1 – warsztat ciesielski dla podpór 2, 3, 4, 5, 6 i 7
11	Ramy Nr 5 i 22 – oczepy – tężniki – tężniki – podwalina – podwalina	1 1	2 2 2 1 1	4 70 ▪ 30 6 00 • 22½ 3 30 • 22½ [illegible] ▪ 30 4 70 ▪ 30	40'	9 25 – 10 05	Zał. 2 – warsztat ciesielski dla podpór 8, 18, 19, 20, 21 i 22
12	Tężniki podłużne	2 4	4 8	3 70 • 22½ 6 30 • 22½	30'	10 05 – 10 35	Zał. 3 – ramy podpór 2 i 3
13	Kaplury		10	4 80 ▪ 30	90'	10 35 – 12 05	Zał. 4 – rama podpory 4
14	Ramy Nr 6 i 7 – oczepy – tężniki – podwaliny	2	2 4 2	4 70 ▪ 30 6 00 • 22½ 6 30 ▪ 30	40'	12 05 – 12 45	Zał. 5 – ramy podpór 5, 6, 7, 19
15	Tężniki ukośne na jarzma	14	28	4 80 • 22½	45'	12 45 – 13 30	
16	Rama Nr 8 i 18 – oczepy – tężniki – podwaliny			4 70 ▪ 30 6 00 • 22½ 6 30 ▪ 30	45'	13 30 – 14 15	Zał. 6 – ramy podpór 8 i 18 Zał. 7 – ramy podpór 20, 21 i 22
17	Tężniki podłużne	12 6	24 12	4 80 • 22½ 7 00 • 22½	100'	14 15 – 15 55	
18	Połowizny na obudowę przyczółk.	9	6	4 80 • 22½	10'	[illegible] – 14 05	
19	Podciągi		30	4 90 ▪ 30	180'	14 05 – 18 05	

Ryc. 32.

dowaniem na człon kafarowy) dostarczyć do miejsca stawiania.

Podnoszenie ram należy wykonać przy pomocy dwóch drągów przymocowanych do słupów skrajnych ram za pomocą gwoździ.

Przed stawianiem ram należy przymocować do pali nakładki zabezpieczające zsuwanie się ramy z pali w momencie jej podnoszenia.

Po ustawieniu ramy należy ją stężyć tężnikami prowizorycznymi z sąsiednią podporą.

Ustawienie jednej ramy łącznie z dostawą na miejsce skalkulowano średnio na 45 minut przy użyciu dwóch drużyn saperskich.

a d p k t. 9 — układanie belek głównych i podciągów.

Oficer materiałowy na swoim placu przygotowuje belki główne na poszczególne przęsła — możliwie jednakowej średnicy. Zasadę tę należy utrzymać przy spławianiu i przeciąganiu belek do miejsc przeznaczenia, tj. do poszczególnych przęseł.

W wypadku różnych średnic — należy belki główne podciosać na podporach, zanulować uskoki dwóch sąsiednich przęseł i uskoki na długości przęsła.

Ciężar poszczególnej belki wynosi około 420 kg.

Do przetransportowania 1 belki łącznie z ciesiółką przyjęto 1 drużynę saperską w ciągu 20 minut.

Wciąganie belek na suchym (w tym wypadku z takim terenem mamy do czynienia) na podpory należy przeprowadzać z boku przy pomocy pochylni, składającej się z dwóch belek i dwóch trzeciaków.

a d p k t. 10 i 11 — ciesiółka przy jezdni.

Drużyna ciesielska, po wykonaniu prac przy podporach, przystępuje do pasowania i zakładania podciągów,

zabudowy pomostu, układania krawężników, ustawiania słupków poręczowych i montowania pochwytów.

Ogólny ciężar pomostu wynosi około 15 t. W kalkulacji przyjęto, że jedna drużyna w ciągu godziny dostarczy i ułoży 1.200 kg.

ad pkt. 12 — budowa dojazdów.

Budowę dojazdu należy wykonać przy pomocy ułożenia i dokładnego podbicia poszczególnych odcinków dostarczonej drogi torowej.

ad pkt. 13 — budowa członów pontonowych.

Opis budowy członów podany w części „Projekt mostu", zajeżdżanie w linię mostową przy pomocy środków wodnych motorowych plutonu przepraw.

ad pkt. 14 — obsługa elektrowni i narzędzi zmechanizowanych.

Na sprawne funkcjonowanie narzędzi zmechanizowanych należy zwracać specjalną uwagę. Ma to ogromne znaczenie przy konieczności wywiercania tak znacznej ilości otworów w ograniczonym czasie.

Poza tym należy kontrolować wykonanie wierceń, jak również zakładanie śrub i dokręcanie muter.

Sprzęt dyspozycyjny musi znajdować się na budowie przez cały czas jej trwania, żeby można było sprzęt nawet chwilowo nieczynny nim zastąpić.

Sprawność funkcjonowania elektrowni, kabli i sprzętu powinna być zawczasu jeszcze przed wprowadzeniem go do pracy skontrolowana.

ad pkt. 15 i 16 — obwód — łódź ratunkowa.

Odwód kierownika budowy pododcinka mostowego należy przede wszystkim wykorzystać do prac przy pobieraniu materiałów u oficera materiałowego.

Łódź ratunkowa jest konieczna dla zapewnienia bezpieczeństwa na wodzie.

ad pkt. 17 — roboty końcowe.

Pod tą kategorią robót przede wszystkim należy rozumieć te roboty, które mogą być wykonane po otwarciu ruchu na moście, a które nie decydują o technicznej wartości mostu, np. dokręcanie śrub, zakładanie śrub tężnikowych, zakładanie nawet tężników ukośnych podpór palowych, ulepszanie dojazdów itp.

Roboty te pozostają do wykonania wówczas, gdy z tych czy innych powodów robota została w nieznacznym stopniu opóźniona.

Roboty powyższe należą do plutonów pogotowi mostowych.

Plutony pogotowi mostowych poza stałą opieką, konserwacją i technicznym utrzymaniem mostu i dojazdów na żądanym poziomie — mają obowiązek przygotować pewną ilość głównych elementów mostowych na wypadek niszczeń lotniczych.

c) Prace dowódcy kompanii lewobrzeżnej.

Uwagi, dotyczące organizacji pracy kierownika budowy odcinka lewobrzeżnego w zasadzie niczym się nie różnią od uwag podanych powyżej.

Ze względu na konieczność wykonania pracy budowy mostu na prawie trzykrotnie większym odcinku, przy kalkulacji koniecznym było odcinek ten odpowiednio nasilić w potrzebne siły i środki.

Dla przetransportowania (przeholowania) tak znacznych ilości drewna i stali dowódca kompanii lewobrzeżnej

winien otrzymać do swojej dyspozycji odpowiednie środki wodne motorowe z plutonu przepraw.

Do transportowania drewna wzdłuż osi mostu winien wybudować drogę torową z dyli pomostu i używać dla tego transportu przez cały czas trwania budowy 2 pary koni.

d) Prace oficera materiałowego.

ad pkt. 1 — Organizacja pracy — ryc. 27.

Wyciąganie i segregacja drewna. Czynności techniczne — zostały szczegółowo opisane w pracach wstępnych.

W rozdziale niniejszym trzeba podkreślić konieczność racjonalnego wykorzystania dłużyc na poszczególne elementy mostowe.

Dłużyce mają być wykorzystane w ten sposób:

— odziomki mają być użyte na belki główne, kaptury, podciągi, podwaliny, oczepy;
— części środkowe na pale i słupy ram, z tym, że pal i słup nie może być mniejszej średnicy niż 18 cm;
— wierzchołki na tężniki, kleszcze, poręcze, krawężniki itp.

Kolejność prac należy tak zorganizować, żeby w pierwszym rzędzie kompanie otrzymały potrzebną ilość pali, cieśle placu materiałowego — materiał do wyrobu ram, tartak — materiał do wyrobu warsztatów ciesielskich, ram, kleszczy, kapturów itp.

ad pkt. 2 — prace traka.

Trak łącznie z obsługą będzie dostarczany staraniem dowódcy saperów armii.

Ryc. 32 — przedstawia specyfikację i kolejność prac na traku.

ad pkt. 3 — obsługa elektrowni i pił mechanicznych została szczegółowo omówiona w pracach dowódcy kompanii prawobrzeżnej.

ad pkt. 4 — warsztaty ciesielskie i wyrób ram.

Do wykonania ram zaprojektowano dwa warsztaty. Warsztaty te należy wykonać przy samej rzece wraz z pochylniami, w celu łatwego spławiania ram do miejsc przeznaczenia. Rysunki warsztatów i ram do wykonania zostały szczegółowo omówione w projekcie mostu.

ad pkt. 5, 6, 7, 8 i 9 — nie wymaga żadnych wyjaśnień.

V. Uwagi ogólne.

Nawet najszczegółowiej przepracowana organizacja pracy nie rozwiąże całkowicie zadania, jeżeli zostanie ona skonstruowana na fałszywych przesłankach.

Do podstawowych zasad przy rozpracowywaniu organizacji jest konieczne zarezerwowanie sobie pewnej ilości godzin do wykonania prac wstępnych.

Prace wstępne są tym okresem pracy, w którym ko mendant budowy mostu musi „na magazyn" przygotować conajmniej 25% wszystkich składników potrzebnych do budowy mostu.

Poza tym komendant budowy mostu w okresie prac wstępnych winien zarządzić wykonanie:

— pomiarów przeszkody,
— uruchomienia i sprawdzenia działania sprzętu zmechanizowanego,
— koniecznych połączeń telefonicznych,
— koniecznych robót pomocniczych jak: wyciągi, drogi torowe itp.

W ogóle w okresie prac wstępnych komendant budowy mostu poza wykonaniem 25% wszystkich elementów mostowych — winien pracami wstępnymi przygotować możność przyjęcia dalszych rzutów sił i środków saperskich w celu skierowania ich natychmiast do właściwych prac.

W okresie wykonywania prac komendant budowy powinien być zorientowany o postępach tych prac w jej zasadniczych fazach, przewidzianych w organizacji pracy.

W wypadku niemożliwości wykonania pracy na czas (np. wskutek deszczów), a przez to samo otwarcia ruchu przez most w nakazanym czasie, pomimo wyzyskania wszystkich swoich sił i środków, komendant budowy mostu powinien złożyć o tym meldunek swoim władzom przełożonym conajmniej na 4 — 6 godzin przed nakazanym czasem otwarcia mostu.

Zorientowanie się zawczasu o niemożliwości wykonania pracy na czas i złożenie meldunku możliwie wcześnie — da możność dowódcy przełożonemu dosłania dodatkowych sił i środków, w celu nadrobienia czasu straconego na skutek sił wyższych.

KPT. MIECZYSŁAW SIEKIERKO.

OBLICZANIE WYDAJNOŚCI PÓL MINOWYCH.

I. Wstęp.

Z prasy wojskowej wszystkich krajów wynika, że na minach pokładane są coraz większe nadzieje jako na jednym z poważniejszych środków obrony przeciwpancernej. Doktryna użycia min jest dotąd niezupełnie skrystalizowana, jednym z powodów tego stanu rzeczy jest brak sposobów oceny wydajności zarówno min jak i pól minowych; pod pojęciem wydajności pola minowego rozumiem stosunek ilości czołgów wysadzonych na polu minowym do ilości czołgów, które na to pole wjechały, zatem wydajność jest wielkością wahającą się w granicach od 0 do 1 lub od 0% do 100%.

Brak obiektywnych sposobów oceny wydajności prowadzi niejednokrotnie do zupełnej rozbieżności poglądów na wartość tego lub innego sposobu rozmieszczania min w polu minowym.

W tym artykule przedstawię w streszczeniu opracowane przeze mnie sposoby obliczania wydajności pól minowych.

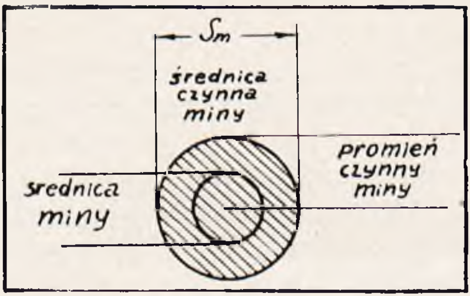
Uzasadnienie naukowe przedstawionych tu sposobów i wzorów praktycznych opuściłem ze względu na ramy ar-

tykułu. — Podam te wywody w wypadku zawiązania się dyskusji.

II. Powierzchnia czynna min.

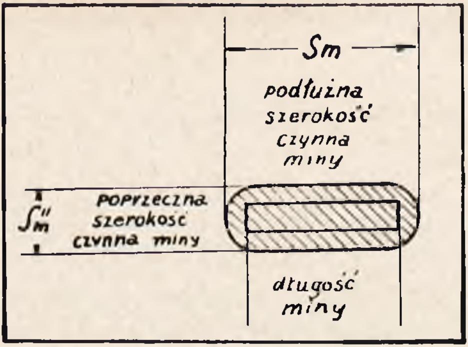
Zróbmy doświadczenie następujące: obierzmy minę o pewnym ładunku i pewną gąsienicę czołgową, po czym drogą kolejnych prób ustalmy największą odległość środka gąsienicy od środka miny, przy której wybuch miny powoduje przerwanie gąsienicy, odległość tę nazwijmy promieniem czynnym miny.

Jeżeli mina jest skupiona lub płaska, to rysując dookoła niej koło o promieniu równym promieniowi czynnemu otrzymamy ryc. 1, średnica tego koła, — Sm będzie szero-



Ryc. 1.

kością czynną miny, omówioną szczegółowo w moim artykule w zeszycie styczniowym Przeglądu Saperskiego. Jeżeli to samo doświadczenie przerobimy z miną wydłużoną, to otrzymamy obraz przedstawiony na ryc. 2. W tej minie promień czynny będzie większy w kierunku długości miny niż w kierunku poprzecznym.



Ryc. 2.

Powierzchnię zakreśloną promieniem czynnym miny nazwijmy powierzchnią czynną miny. Jeżeli środek gąsienicy przetnie powierzchnię czynną, to gąsienica zostanie przerwana.

W dalszych rozdziałach zobaczymy jak kształt i wielkość powierzchni czynnej min wpływa na wydajność pola minowego.

We wszystkich przykładach podanych w tym artykule powierzchnie czynne są wzięte z charakterystyk minowych przedstawionych na str. 35 i 37 styczniowego zeszytu Przeglądu Saperskiego.

III. Nomograficzny sposób obliczania wydajności pól minowych.

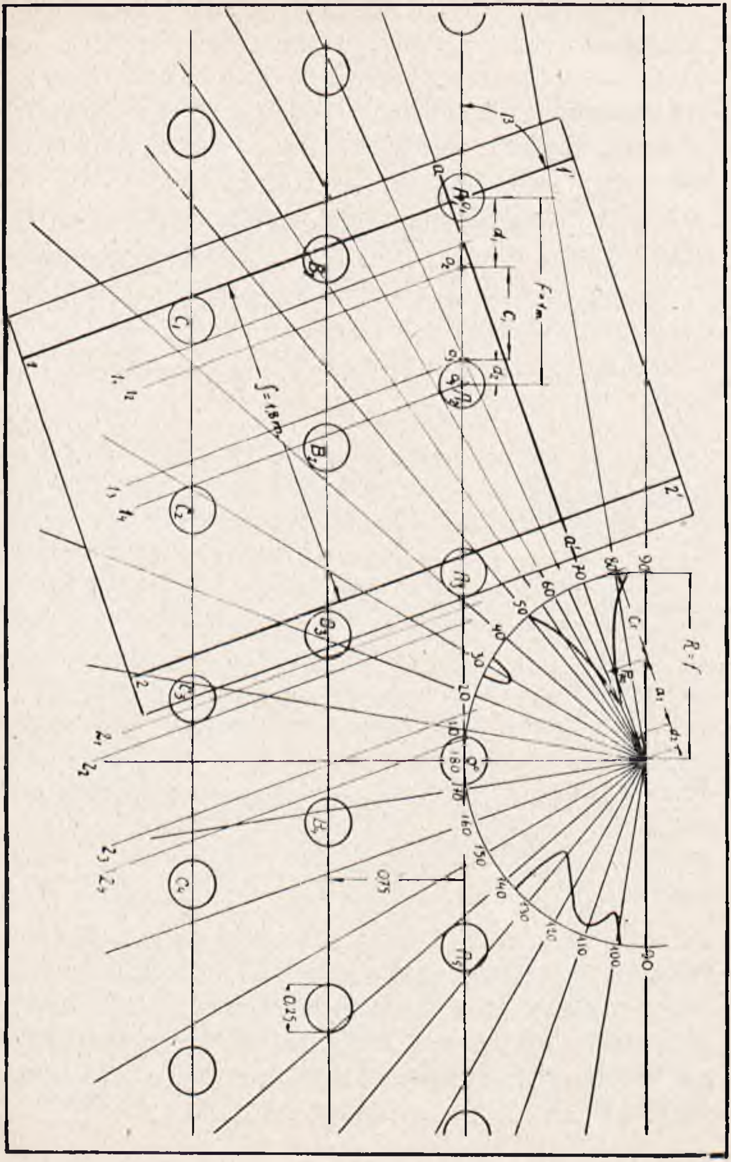
Dla przykładu obierzmy pole ryc. 3, składające się z 3 rzędów min skupionych, posiadających szerokość czynną 0,25 m; miny ułożone są w odstępach regularnych co 1 m. Zróbmy plan tego pola rysując zamiast min ich powierzchnie czynne.

Nad planem pola narysujemy półkole promieniem f, równym odległości między dwiema sąsiednimi minami w rzędzie; podzielmy to półkole na dwie ćwiartki linią prostopadłą do kierunku pola, a każdą ćwiartkę podzielmy co 10^{0} promieniami na dziewięć części, które pocechujmy jak na ryc. 3 od 0^{0} do 180^{0}.

Na osobnym kawałku kalki wyrysujmy w tej samej podziałce dwie proste 1 1′ i 2 2′ równoległe w odstępie S równym rozstawowi gąsienic tego czołga, przy którym mamy obliczać wydajność pola.

Prostopadle do gąsienic narysujmy prostą a a′ kierunkową.

Jeżeli położymy kalkę na planie, tak aby kierunkowa pokryła się z pewnym kierunkiem (np. promieniem odpowiadającym 70^{0}), to rysunek odtworzy nam pewną konkretną sytuację, mianowicie taką, która zaistnieje wtedy, gdy czołg będzie nacierać na pole pod kątem 70^{0}. Zbadajmy jakie jest prawdopodobieństwo trafienia czołga na minę. Badanie rozpocznijmy od dowolnie obranego punktu, np. takiego gdy gąsienica 1 przechodzi przez punkt O_1, w tym położeniu czołg gąsienicą 1 trafia na miny A_1 i B_1 a gąsienicą 2 na minę A_3, zatem zostanie wysadzony; przesuwajmy kierunkową po promieniu w prawo, widzimy że wówczas gdy gąsienica 1 przechodzi przez punkt O_2 i znajduje się w położeniu 1_2, to gąsienica 2 już nie trafia na minę C_3 i znajduje się w położeniu 2_2, odkłujmy przez kalkę punkt O_2 na prostej O_1 O_4; przesuwając dalej kierunkową stwierdzimy, że żadna z gąsienic aż do położenia 1_3 i 2_3 nie trafia na powierzchnię czynną żadnej z min, co znaczy, że na odcinku O_2 O_3 pod kątem 70^{0} czołgi mogą bezpiecznie przekraczać pole minowe; odkłujmy punkt O_3; dalej, na odcinku O_3 O_4 czołg znów zostanie wysadzony.



Ryc. 3.

Na podstawie tego wykresu możemy wnioskować, że na odcinku f równym odległości między minami A_1 A_2, gdy czołg naciera pod kątem 70°, istnieje odcinek c bezpieczny dla czołgów i dwa odcinki d_1 i d_2 niebezpieczne. Stąd wniosek, że stosunek czołgów wysadzonych na odcinku f do ogólnej ilości czołgów nacierających na tym odcinku jest taki jak stosunek $d_1 + d_2$ do f, dlatego P— wydajność pola minowego w % na odcinku f określa równanie

$$P = (d_1 + d_2)\ 100 : f \quad . \ . \ . \ . \quad 1$$

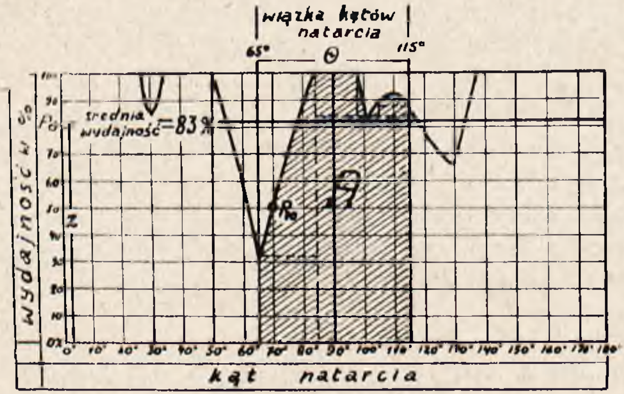
Zsumujmy cyrklem odcinki d_1 i d_2 i odmierzmy je od środka półkola na promieniu 70°, otrzymamy punkt P_{70}; jeżeli promienie koła poskalujemy przyjmując za 100% długość promienia, to współrzędna punktu P_{70} będzie wydajnością pola na odcinku f przy kącie natarcia czołgów $\beta = 70°$.

Przyjęliśmy, że odstępy między minami są jednakowe, zatem gdybyśmy podobnie jak odcinek f zbadali odcinek między minami A_2 A_3, którego długość jest również f, to przekonalibyśmy się, że na tym odcinku odcinki d_1 c i d_2 byłyby takie same jak na poprzednim odcinku f i w ogóle suma odcinków d jest dla każdego odcinka tego pola jednakowa jeżeli długość tego odcinka wynosi f, a czołgi nacierają pod kątem 70°. Stąd wniosek, że współrzędna punktu P_{70} jest wydajnością całego pola przy kącie natarcia 70°.

Odkładając na odpowiednich promieniach sumę w podobny sposób odnalezionych odcinków „d" dla innych kierunków, otrzymamy szereg punktów, które po połączeniu tworzą krzywą; krzywa ta jest charakterystyką wydajności badanego pola i podaje zależność wydajności — $P\beta$ od kierunku (kąta) natarcia czołgów — β.

IV. Obliczanie średniej wydajności pola minowego.

Wykres sporządzony przy pomocy ryc. 3 podaje wydajność w zależności od kąta natarcia czołga. Każdy z nacierających czołgów trafia na pole pod nieco innym kątem, np.: jeden pod kątem 60°, inny pod kątem 50°. Z wykresu widać, że w obu wypadkach wydajność pola będzie inna. Interesuje nas zatem pewna średnia wydajność, którą posiada pole wtedy, gdy czołgi nacierają w granicach pewnej wiązki — Θ kątów, np. w granicach kątów od 65° do 115°. Rozwartość i kierunek tej wiązki są zależne od właściwości taktycznych i technicznych natarcia; praktycznie rozwartość tej wiązki nie przekracza 80°. Dla obliczenia wydajności średniej narysujmy charakterystykę wydajności pola w układzie współrzędnych prostokątnych (ryc. 4). W tym celu obierzmy oś poziomą o długości 2 f i po-

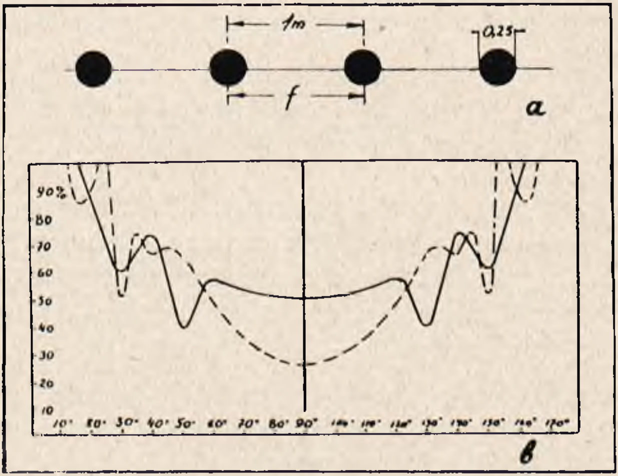


Ryc. 4.

dzielmy ją na 180°; oś pionową o długości f podzielmy na 100° i poszczególne punkty charakterystyki przenieśmy

cyrklem z poprzedniego układu do nowego; w ten sposób zbudowane są charakterystyki na ryc. 5b, 6c, i 7c.

Na wykonanym w ten sposób wykresie interesuje nas część charakterystyki leżąca w granicach wiązki natarcia — Θ, tj. w naszym przykładzie między kątami 65° i 115°; obliczmy w dowolnej miarze powierzchnię pola A



Ryc. 5.

Pole z min skupionych o wadze 1,35 kg i szerokości czynnej 0,25 m, krzywa kreskowana jest charakterystyką przy rozstawie gąsienic 1 m, a krzywa ciągła przy rozstawie 1,5 m. Przykład ten obrazuje zależność wydajności od rozstawu gąsienic.

zawartego między osią kątów, współrzędnymi 65° i 115° i krzywą charakterystyki (na ryc. 4 pole to jest zakreskowane). Pomiar tego pola wykonywamy w ten sposób, że rozbijamy je na szereg trójkątów lub prostokątów, obliczamy powierzchnię każdego z nich, po czym znajdujemy

sumę tych powierzchni. Suma ta jest miarą powierzchni pola A; powierzchnię tę podzielmy przez wielkość wiązki Θ i otrzymaną stąd wielkość Z odmierzmy na osi wydajności. Odcinek Z, czyli współrzędna punktu P_{Θ}, jest średnią wydajnością badanego pola minowego dla wiązki kątów natarcia — Θ. Z przeprowadzonego w ten sposób rachunku wynika, że w obranym przez nas przykładzie ze 100 nacierających na pole czołgów 83 sztuki zostaną unieruchomione, czyli średnia wydajność w naszym przykładzie wynosi 83%.

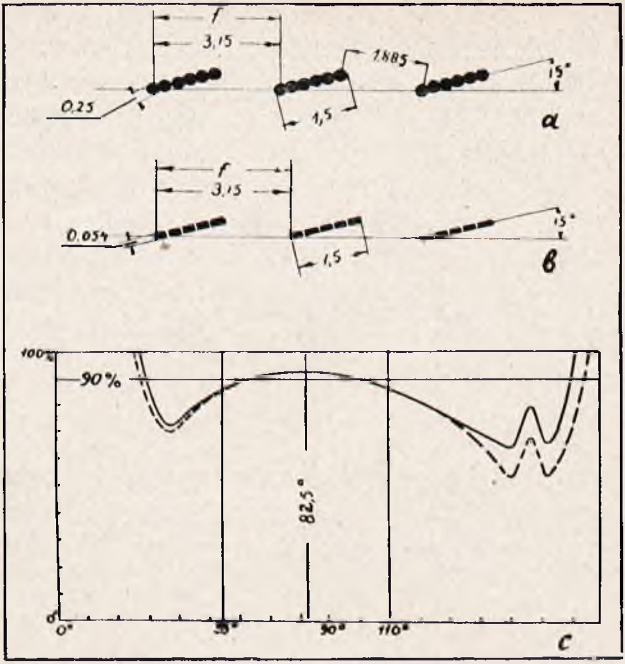
V. Systematyka pól minowych.

Rozpatrywane w rozdziałach III. i IV. pole posiada tę własność, że można je podzielić na szereg członów identycznych o długości f. Takie pola nazwijmy polami regularnymi, a długość najmniejszego członu takiego pola nazwijmy długością interwału — f.

Nomograficzny sposób obliczania wydajności średniej, przedstawiony w poprzednich rozdziałach, może być stosowany tylko do pól regularnych.

Pola regularne należy podzielić na dwie podgrupy, mianowicie:

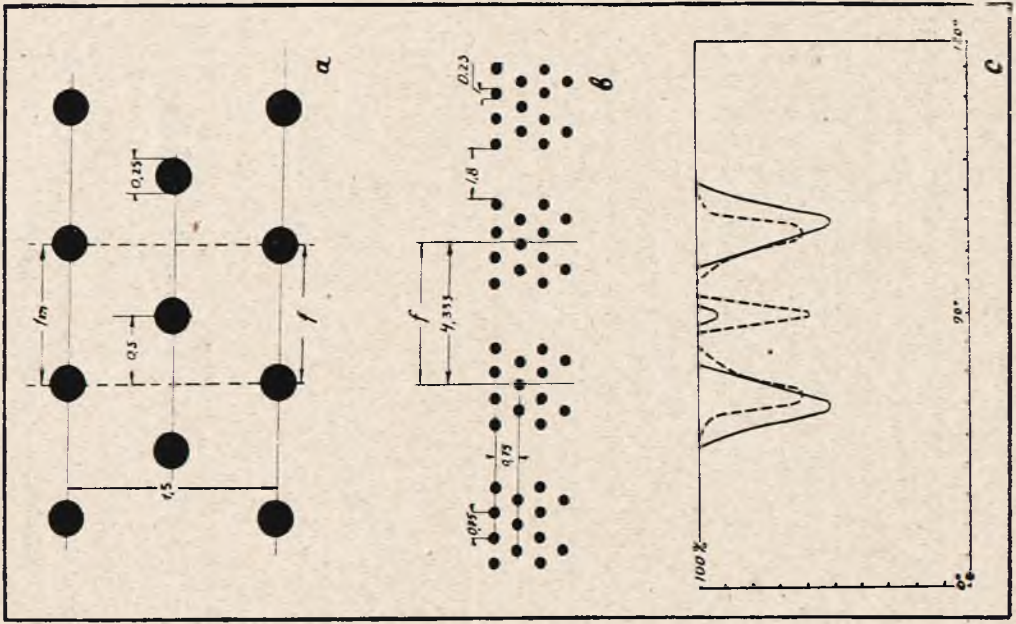
1) Pola, które nie można podzielić na takie interwały, aby układ min w dwóch sąsiadujących interwałach był symetryczny względem prostej rozgraniczającej te interwały, a prostopadłej do kierunku pola minowego. Pola takie nazwijmy niesymetrycznymi; otóż charakterystyki pól niesymtrycznych są niesymetryczne względem kierunku 90°. Rozpatrzone w poprzednich rozdziałach pole jest niesymetryczne, niesymetryczne jest również pole przedstawione na ryc. 6.



Ryc. 6.

Krzywa ciągła jest charakterystyką pola a, a przerywana — pola b. Oba pola różnią się tylko tym, że pierwsze składa się z min skupionych, drugie z min wydłużonych. Miny ułożone są grupami pod kątem 15° do kierunku pola, a to w tym celu, aby osiągnąć największą wydajność średnią pola przy kierunku wiązki 82,5°. Wydajność średnia obu pól jest jednakowa; w granicach wiązki ograniczonej kątami 55° i 110° wydajność ta wynosi 90%. Przy minach skupionych waga min zużytych na 1 m b pola wynosi 2,578 kg, a przy minach wydłużonych waga min na 1 m b pola wynosi tylko 1,155 kg.

2) Symetrycznymi nazwijmy takie pola, w których miny są rozmieszczone symetrycznie względem prostej rozgraniczającej interwały, a prostopadłej do kierunku pola

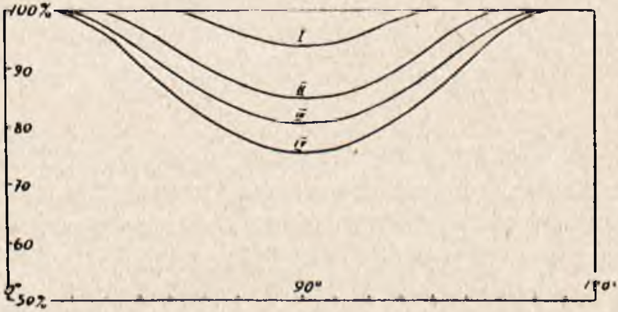


Ryc. 7.

Porównawcze wykresy pola a — krzywa ciągła i pola b — krzywakreskowana, przy rozstawie gąsienic 1,8 m. Oba pola posiadają jednakowe miny i jednakową ich wagę na 1 m b — 1,35 kg.

minowego. Pola przedstawione na ryc. 5, 7, 8 i 9 są symetryczne. Charakterystyki pól symetrycznych są symetryczne względem kierunku 90°, dlatego przy sporządzaniu charakterystyki tych pól, należy zbadać sposobem podanym w rozdziale III. tylko jedną ćwiartkę kierunków, a drugą wykreślić symetrycznie względem pierwszej (jeżeli wiązka Θ jest symetryczna względem 90°, jak to zwykle bywa, to wykreślanie drugiej ćwiartki jest w ogóle zbędne).

Wszystkie pola nie objęte określeniem regularnych, czyli pola, w których odstępy między minami w rzędzie nie są regularne, nazwijmy polami nieregularnymi.



Ryc. 8.

Charakterystyki pól minowych nieregularnych z min skupionych o wadze 1,35 i szerokości czynnej 0,25 m. Każde pole posiada 4,05 kg min (3 miny) na 1 m b pola; pola różnią się tylko tym, że krzywa I jest charakterystyką pola, w którym miny są ułożone w 1 rzędzie; natomiast krzywa II jest charakterystyką pola dwurzędowego, a krzywa III — charakterystyką pola pięciorzędowego; krzywe od I do III są wykreślone przy pomocy wzoru 2.

Krzywa IV jest charakterystyką pola bezładnego wykreślona według wzoru 5.

Krzywe te ilustrują jak, w miarę zwiększania ilości rzędów, maleje wydajność pól minowych.

Z grupy pól nieregularnych praktyczne znaczenie posiadają dwie podgrupy, mianowicie:

1) Pola nieregularne proste, które składają się z pewnej ilości jednakowych rzędów o jednakowej przeciętnej ilości min na jeden metr bieżący rzędu. Charakterystyki takich pól przedstawiają ryc. 8 — krzywe I, II i III i ryc. 9.

2) Pola bezładne, w których miny ułożone są tak, jak gdyby sypano je równomiernie z wozu jadącego z jednostajną szybkością. Charakterystyką takiego pola jest krzywa IV. na ryc. 8.

W dalszych rozdziałach przedstawię sposoby obliczania wydajności wymienionych tu pól nieregularnych.

VI. Wydajność pól nieregularnych.

Gdybyśmy chcieli obliczać wydajność pól nieregularnych drogą nomograficzną opisaną w rozdziale III., musielibyśmy zamiast interwału obrać jakiś duży odcinek, tym większy im dokładniej chcielibyśmy obliczyć to pole; pomijam szereg trudności, które wystąpiłyby przy tej pracy, w każdym razie dla każdego kierunku trzeba byłoby odszukać znaczną ilość odcinków „d“, co zajęłoby bardzo dużo czasu; daleko szybciej można wykreślić charakterystykę prostego pola nieregularnego, korzysając ze wzoru:

$$P_\beta = \left[1 - \left(1 - \frac{S_{m\beta} \,.\, n}{b.\ \sin\beta}\right)^{2b}\right] 100 \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \quad 2$$

We wzorze tym: P_β jest wydajnością pola w % przy kącie natarcia — β, b jest ilością rzędów min w polu minowym, n jest średnią ilością min na metr bieżący pola minowego, $S_{m\beta}$ jest rzutem powierzchni czynnej na kieru-

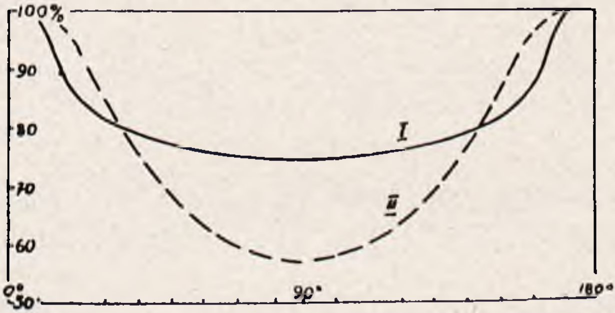
nek prostopadły do kierunku natarcia czołgów.

Wielkość $S_{m\beta}$ jest dla min skupionych i płaskich stała i niezależna od kąta β, dla nich $S_{m\beta} = S_m$.

Dla min wydłużonych $S_{m\beta}$ jest zależne od sposobu ułożenia min w stosunku do kierunku pola minowego, mianowicie jeżeli miny leżą wzdłuż pola, czyli ich oś podłużna jest zgodna z kierunkiem pola, to:

$$S_{m\beta} = S'_m \sin\beta + S''_m \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 3$$

W równaniu tym S′ jest szerokością czynną podłużną, zmniejszoną o szerokość czynną poprzeczną miny. S''_m jest szerokością czynną poprzeczną miny (patrz ryc. 2). Charakterystykę takiego pola przedstawia krzywa I na ryc. 9.



Ryc. 9.

Charakterystyki dwóch dwurzędowych pól nieregularnych posiadających 1,381 kg min na 1 m b.

Pola różnią się tym, że jedno z nich — krzywa II, składa się z min skupionych, a drugie — krzywa II — z min wydłużonych.

Rysunek ten ilustruje różnicę wydajności pól zależnie od rodzaju użytych min.

Jeżeli miny ułożone są w rzędach bezładnie w stosunku do kierunku pola minowego, to

$$S_{m\beta} = \frac{2\,S'_m}{\pi} + S''_m \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 4$$

We wzorze tym znaczenie symbolów jest takie same, jak we wzorze 3.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że w polach nieregularnych na wydajność nie wpływa rozstaw gąsienic czołga, podczas gdy w polach regularnych stosunek rozstawu gąsienic do rozstawu min ma niejednokrotnie wpływ decydujący o wartości pola. Przykład tego wpływu ilustruje ryc. 5.

Dla wykreślenia charakterystyki bezładnych pól nieregularnych należy stosować wzór:

$$P_\beta = \left(1 - \frac{1}{\dfrac{2\,S_{m\beta}\,.\,n}{e^{\,\mathrm{Sin}\beta}}}\right)100 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 5$$

We wzorze tym e jest stałą i wynosi 2, 781. $S_{m\beta}$ określa wzór 4, a reszta symbolów jest taka sama jak we wzorze 2.

Wydajność średnią pól nieregularnych możemy obliczyć całkując równania 2 lub 5 i dzieląc otrzymaną w ten sposób powierzchnię pola A przez wielkość wiązki Θ. Jednakże wzory całkowe otrzymane tą drogą są na tyle zawiłe, że nie posiadają wartości praktycznej, dlatego po wykreśleniu charakterystyki pól nieregularnych przy pomocy wzorów 2 lub 5 obliczamy wydajność średnią tak samo jak dla pól regularnych, czyli sposobem podanym w rozdziale IV.

VII. Dokończenie.

Przedstawione sposoby obliczania wydajności dotyczą kilku typów pól, które posiadają największe praktyczne zastosowanie, są to pola płytkie, czyli budowane najczęściej w postaci długich ciągłych odcinków równoległych do stanowisk piechoty i leżących w zasięgu ognia tej piechoty.

Pominąłem sposoby obliczania wydajności bardziej skomplikowanych pól płytkich oraz sposoby obliczania pól głębokich, czyli takich, które będą stosowane głównie w charakterze zapór komunikacyjnych w postaci min rozrzuconych grupami na znacznych odcinkach wgłąb. Czołgi będą przekraczać te pola przeważnie również w uszykowaniu głębokim tak, że każdy punkt pola będzie przekraczany kolejno przez szereg wozów; obliczanie wydajności pól głębokich wymaga stosowania innych sposobów. Pominąłem je głównie dlatego, że zapotrzebowanie min do tych pól jest znacznie mniejsze niż dla pól płytkich, oprócz tego na ostateczny efekt wydajności pól głębokich wpływa dużo czynników takich jak możność rozbrojenia części min przez nieprzyjaciela, wybór drogi marszu broni pancernej i inne, których wpływ jest duży, a których wzór matematyczny uwzględnić nie może. Dlatego wartość stosowania tego lub innego wzoru matematycznego będzie tu zawsze dość problematyczna.

Obok umieszczonych w tekście rycin podałem krótkie objaśnienia pozwalające czytelnikowi wysnuć pewne wnioski co do wartości różnych sposobów rozmieszczania min w polu minowym.

WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

Niemcy.

Czy piechota potrzebuje specjalnych oddziałów saperskich.

(Militär-Wochenblatt Nr 10/38).

W dziesiątym numerze tygodnika „Militär-Wochenblatt" ukazał się artykuł bezimiennego autora o konieczności stałego przydziału do pułków piechoty oddziałów saperskich. Mają to być nie w całym tego słowa znaczeniu oddziały saperskie, lecz jedynie etatowe plutony pionierów piechoty, których w danej chwili nie ma w armii niemieckiej. Są jedynie przygodnie zbierane plutony z piechurów nie mających gruntownego wyszkolenia saperskiego.

Autor zaznacza, że mimo żądań wysuwanych przez przedwojennych inspektorów saperskich, domagających się utworzenia specjalnych oddziałów technicznych piechoty, wyszła bez nich armia niemiecka na wojnę światową. Szczupłe siły saperskie nie były w stanie podołać wszystkim wymaganiom, na skutek czego zostały sformowane na froncie kompanie pionierów przy pułkach piechoty.

Powojenna armia niemiecka, szczupła ilościowo i zbliżona do armii zawodowej, mogła zadowolić się jedynie dorywczo formowanymi oddziałami pionierów. Długoletnia służba wojskowa pozwalała na gruntowne wyszkolenie w dziale saperskim każdego piechura. Dzisiaj jednakże, gdy został znowu wprowadzony ogólny obowiązek służby wojskowej, przy jednoczesnym jej skróceniu do dwóch lat, nie może być mowy o dokładnym wyszkoleniu każdego strzelca w pionierce. A dział ten został znacznie rozszerzony i dostosowany bardziej do istotnych potrzeb, dzięki doświadczeniom ostatniej doby.

Zdanie przeciwników etatowych oddziałów technicznych przy pułkach piechoty, że kompanie techniczne są owocem wojny pozycyjnej, nie jest istotne. Zadania stawiane saperom nawet w wojnie ruchowej nie będą wcale mniejsze od zadań ciążących na nich w warunkach wojny pozycyjnej.

Zadania te określa autor następująco:

1) Wzrost lotnictwa stworzy w wojnie przyszłej nową trudność jaką będzie konieczność opuszczenia szos, będących pod stałą obserwacją lotniczą i zmusi wojska do marszu na przełaj. Marsze te będą wymagały wykonywania doraźnych przejść przez nierówności terenu dla taborów, a pracę tę będą wykonywać oddziały techniczne.

2) Zapory terenowe będą stosowane w wojnie przyszłej z większym natężeniem jak dawniej, co znowu zwiększa zadania saperów zarówno w natarciu, jak i obronie, a także i innych formach walki.

3) Obrona przeciwpancerna jest dzisiaj chlebem powszednim sapera i będzie jej musiał poświęcić dużo czasu i sił.

4) Natarcie przez rzekę przy zwiększonej ilości artylerii i broni maszynowej w wielkich jednostkach wymaga większego rozczłonkowania i zwiększenia ilościowego środków przeprawowych, a tym samym znowu większego wysiłku sapera.

5) Pomimo zatwierdzenia przez ogół państw konwencji o wstrzymaniu się od użycia w walce środków chemicznych, będą one prawdopodobnie stosowane w wojnie przyszłej. Do zwalczania skutków wojny chemicznej muszą być wyznaczone specjalne oddziały odkażające, które zostaną sformowane prawdopodobnie z saperów.

Jak widać z wyliczenia choćby tych kilku zadań saperów w przyszłej wojnie ruchowej, dywizyjny batalion saperów zostanie przez nie zupełnie pochłonięty, a często może nawet go nie starczyć do wykonania tych zadań. Czynności te będą poza tym odbywały się w różnych punktach terenu, co z drugiej strony spowoduje duże rozproszenie batalionów saperów. A będzie to miało miejsce już w chwili ruszenia dywizji odbywającej marsze co najmniej po dwóch osiach. Trudności terenowe będą wymagały przydziału do każdej kolumny po jednej kompanii saperów w celu zapewnienia ciągłości ruchu tych kolumn.

Przydzielone do poszczególnych kolumn piesze kompanie saperskie nie będą kierowane przez swego dowódcę batalionu, który za-

trzyma w tym czasie w swym ręku jedynie trzecią kompanię zmotoryzowaną. Kompania ta jednakże, ze względu na swoje specjalne nastawienie, jest szkolona odmiennie od kompanii pieszych i ma w stosunku do nich ograniczone możliwości.

Ten sposób rozwiązania wymaga według autora przydziału do dywizyjnego batalionu saperów dodatkowych kompanii saperów, jako odwodu technicznego. Stworzyłoby to jednak zbyt ciężką jednostkę trudną w dowodzeniu. Problem ten rozwiązuje raczej oddanie części zadań saperskich, zwłaszcza drobniejszych, wymagających w wykonaniu mniejszego wysiłku technicznego, specjalnym oddziałom saperów piechoty.

Podobne rozwiązanie zostało już przyjęte w dziale łączności, gdzie łączność w ramach pułku zapewniają patrole łączności pułkowego plutonu. Porównując dalej autor zaznacza, że nie wszystkie zadania ogniowe w walce będzie wykonywała artyleria dywizyjna. Wszelkie zadania o charakterze „lokalnym" wykona artyleria pułkowa wraz z miotaczami min, a jedynie zadania ogólne przypadną w udziale artylerii dywizyjnej, która będzie wykonywać „robotę większą".

Ostatecznie i organizacja broni pancernej potwierdza ten pogląd, gdyż dowódca dywizji ma swoje dyspozycyjne oddziały broni pancernej, przy równoczesnym przydziale tej broni na stałe do pułków piechoty.

Wszystkie te rodzaje broni mają w ramach pułku oddzielne organiczne kompanie czy też plutony, jedynie w stosunku do saperów zrobiono wyjątek, pozbawiając pułk organicznego oddziału saperskiego. Każda specjalność wymaga starannego szkolenia, co można osiągnąć jedynie w jednostkach organicznych.

Dorywcze szkolenie nie daje tej pewności, że zawsze jedni i ci sami ludzie będą wyznaczani do specjalizacji. A przecież sztuka saperska tej specjalizacji wymaga i musi mieć przy tym swą ciągłość. W nie etatowych plutonach trudno będzie utrzymać ciągłość szkolenia nie tylko szeregowców, lecz również i podoficerów instruktorów. W rezultacie instruktor ten, nie będąc w całym słowa tego znaczeniu dobrym saperem, nie będzie czuł się pewnie przed frontem powierzonego mu chwilowo oddziału, co również nie przyczyni się do podniesienia poziomu wyszkolenia.

Brak jest również i stałego instruktora oficera, a małe stany zawodowej armii niemieckiej nie pozwalają na stały przydział instru-

ktorów fachowców z batalionów saperskich. Przydział instruktorów saperów mijałby się przy tym z celem, gdyż saperzy nastawieni są na inny zakres pracy daleko szerszy niż to jest potrzebne pionierowi piechoty.

Brak dobrych instruktorów saperskich w piechocie napawa obawą, że wyszkolenie pioniera piechoty ograniczy się jedynie do wykonywania elementów technicznych, bez powiązania tych elementów w całość, czego nie będzie w stanie wykonać instruktor słabo do tego przygotowany.

Praca sapera nawet na szczeblu pioniera pułkowego wymaga znajomości współdziałania, co musi być opanowane gruntownie w okresie wyszkolenia pokojowego, gdyż na wojnie w obliczu nieprzyjaciela będzie już za późno. Zarówno saper jak i pionier musi w pracy swej wykazać dużo samodzielności, gdyż pracę tę będzie często wykonywać na polu bitwy w zespole drużynowym, a czasem nawet i mniejszym.

Tego rodzaju praca wymaga dużego wzajemnego zżycia się, czego nie dadzą dorywcze kilkudniowe wspólne ćwiczenia. Saper musi być przy tym oswojony z niebezpieczeństwem, gdyż uzbrajanie obiektów ostrą amunicją, a także rozbrojenie pól minowych czy też wszelkiego rodzaju pułapek minerskich, jest pracą związaną z pewnym niebezpieczeństwem. Do wykonania tego rodzaju prac konieczne jest zupełne zautomatyzowanie pewnych czynności, co można osiągnąć jedynie przez długie systematyczne szkolenie.

Wyznaczenie do tego rodzaju prac ludzi niedostatecznie wyszkolonych może przynieść jedynie szkodę.

Pułk piechoty do obsługi wszelkiego rodzaju sprzętu specjalnego, wchodzącego w jego uposażenie, ma fachowców, brak ich jedynie w dziale saperskim.

Chcąc wykonać całość prac, wyznaczonych pionierom przez obowiązujące regulaminy, musi dowódca batalionu piechoty rozporządzać pełnym plutonem. Ilość taka niezbędna jest do wykonania wszelkich prac w dziedzinie odbudowy, czy też przy uzbrajaniu obiektów mostowych. W tym miejscu zwalcza autor poglądy zalecające obdzielenie każdej kompanii strzeleckiej jedną drużyną pionierów, uzasadniając, że tego rodzaju rozwiązanie w zupełności przekreśli wszelkie możliwości pionierów piechoty. Takie rozdrobnienie nie da możności wyszkolenia tych pionierów, a także uniemożliwi wykonywanie

wszelkiego rodzaju prac zespołowych. Poza tym byliby oni używani do prac nie mających nic wspólnego z dziedziną saperską.

Batalionowe plutony pionierów nie będą w stanie spełnić należnych im zadań, dopiero utworzenie w każdym pułku piętnastej[1]) kompanii pionierskiej, mającej silną obsadę instruktorską i wytrawnego dowódcę, daje gwarancję, że w ten sposób zorganizowany oddział stanie na należnym mu poziomie.

Pułki, nie mające wszystkich swych batalionów w jednym garnizonie, zatrzymują w składzie pułkowej kompanii plutony batalionów detaszowanych. A na okres większych ćwiczeń batalionowych zostałyby im przydzielane plutony pionierów ze składu kompanii pułkowej. Przemawia za tym między innymi i to, że nie każdy garnizon ma korzystne do szkolenia saperów warunki terenowe, a także wiele ćwiczeń wymaga znacznej ilości sprzętu, co łatwiej można osiągnąć w zespole kompanijnym.

Na polu walki nie wszystkie bataliony będą stale potrzebowały pomocy saperów, nie będą im zatem potrzebne własne plutony pionierów. Zajdą natomiast czasami takie wypadki, w których będzie należało użyć całej kompanii pionierskiej w jednym miejscu. Utworzenie w pułkach piechoty kompanii pionierskich przyczyni się do usunięcia tego poważnego braku, jaki w tej chwili istnieje w organizacji pułku. Autor wskazuje, że w większości armii sprawa saperów pułkowych została właśnie w ten sposób rozwiązana, że każdy pułk ma swoją etatową kompanię saperską.

System ten pozwala na osiągnięcie należytego poziomu wyszkolenia i przekazania części pracy saperskiej na polu bitwy właśnie saperom pułkowym. W dalszej konsekwencji odciąży to saperów dywizyjnych od zadań drobniejszych i da dowódcy wielkiej jednostki pewność, że dywizyjni saperzy będą w stanie wykonać ciążące na nich obowiązki.

Przy zupełnym unowocześnieniu armii swej w dziale saperskim pozostawili Niemcy dużą lukę na szczeblu pułku piechoty, na skutek czego często spotykamy w fachowej prasie niemieckiej głosy podobne do przytoczonego.

13.

---

[1]) W niemieckim pułku piechoty istnieją dodatkowe dwie kompanie trzynasta i czternasta, tzw. ciężkie, przeznaczone do obsługi sprzętu specjalnego.

Rumunia.

Organizowanie pola minowego przez rumuński pluton saperów (pionierów) przy użyciu min przenośnych.

(Por. Stânescu. Revista Geniului — Zeszyt 1—2/1938).

Szybkiemu rozrostowi czołgów stale towarzyszyło i towarzyszy zagadnienie organizowania obrony przeciwpancernej, ujmowane bądź pod postacią wskazań regulaminowych lub instrukcyj, bądź też jako osobne wytyczne (vademecum) niszczeń. Rozwój techniki powoduje, że zasady obrony przeciwpancernej bardzo szybko stają się przestarzałe, a regulaminy, instrukcje i wytyczne, omawiające ten problem, wymagają stałej rewizji, zmian i uzupełnień. Jeśli chodzi o rumuńskie wytyczne stosowania min jako środka obrony przeciwpancernej, to za miarodajny w tym względzie należy uważać specjalny podręcznik, wydany w 1932 r.[1]). Jak to sami Rumuni przyznają, podręcznik ten jest już dzisiaj przestarzały i wymaga przepracowania treści rozdziału, dotyczącego użycia min jako środka obrony przeciwpancernej, co jednocześnie będzie miało swój wpływ na tok i zakres szkolenia oddziałów saperów i plutonów pionierów pułków piechoty.

Podręcznik „H.6" zawiera tylko pewne wskazania co do użycia improwizowanych min przeciwpancernych. Brak tam natomiast wzmianki o sprawie zaopatrywania oddziałów pionierów w polu w miny, wyprodukowane w wytwórniach tyłowych. Sprawa ta jest niezmiernie ważna, na nowoczesnym polu walki chodzi bowiem o organizowanie przeciwpancernych pól minowych w czasie bardzo krótkim i przy użyciu ograniczonego personelu. Zdaniem por. Stânescu za jedynie racjonalne rozwiązanie należy tu uważać zasadę używania gotowych min przenośnych, dostarczonych z magazynów i wytwórni tyłowych, przy czym powinny one być bardzo skuteczne i mieć ustalony wzór.

Według tegoż autora celowi powyższemu najlepiej by odpowiadały:

— miny, mające kształt dysku, rozkładane na powierzchnie ziemi (w trawie, w kulturach rolnych) i dobrze zamaskowane,

---

[1]) Oznaczenie: „H.6".

— niskie miny kształtu cylindrycznego o skorupie metalowej, nadające się do zakopywania w ziemię,
— miny metalowe o kształcie półcylindra, używane tak samo jak miny cylindryczne.

Omawiając to zagadnienie rumuński autor opisuje jednocześnie[2]) minę, używaną przez jednostki saperów U. S. A. Jest to pudełko metalowe o rozmiarach 37/15/6.5 cm z zawartością 2,5 kg materiału wybuchowego (trotyl lub tzw. „nitrostärke"). Ciężar tej miny wynosi około 9 kg. Doświadczenia dały dobre wyniki. Wybuch miny spowodował uszkodzenie gąsienicy czołga. Na podkreślenie zasługuje konstrukcja zapalnika miny, który zapala się jedynie pod znacznym ciężarem. Ciężar piechura nie powoduje zapalenia się miny. Miny te nie wymagają zakopania w ziemię, można je rozkładać na powierzchni ziemi, odpowiednio je maskując. Jako ogólne zasady przy konstrukcji min autor proponuje:

a) skorupa powinna być metalowa lub drewniana odpowiedniej grubości (z blachy stalowej do 1—2 mm); może ona mieć kształt dysku, cylindryczny lub półcylindryczny o średnicy około 30 cm i wysokości do 15 cm,
b) ładunek wybuchowy od 2—5 kg,
c) ponieważ nie zawsze będzie możliwy dowóz gotowych min przeciwpancernych do miejsca, gdzie powinny być użyte, przeto niejednokrotnie zajdzie potrzeba „fabrykowania" min improwizowanych „we własnym zakresie" przez oddziały saperów i plutony pionierów.

W dalszych swych wywodach por. Stânescu poddaje krytycznej analizie wygląd pola minowego i jego budowę. Zgodnie z art. 389 cytowanego już podręcznika „H.6", miny układa się w szachownicę w 2—3 szeregi, przy czym odległość szeregów ma wynosić około 150—160 cm. Takie układanie min uważa autor za trudne i kosztowne, gdyż wybuch jednej miny powoduje zwykle detonację min sąsiednich. Dlatego też w budowie takich pól minowych przewiduje się stosowanie 3—4 metrowych łat drewnianych, których końce opierają się na minach. W ten sposób przy rzadszym (a więc bardziej ekonomicznym) rozłożeniu min uzyskuje się pewność, że mina wy-

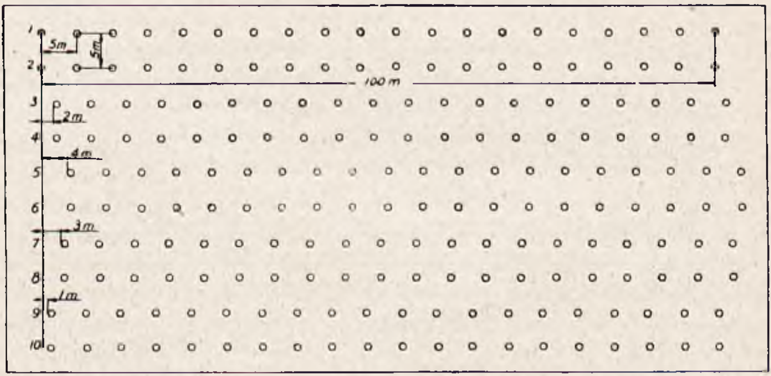
[2]) Powołując się na „Infantry Journal 1936".

buchnie, skoro tylko czołg przydusi swym ciężarem łatę (jednocześnie mogą eksplodować 2 miny) [3].

Por. Stănescu uważa, że oba powyższe systemy układania min przeciwpancernych nie odpowiadają nowoczesnym wymaganiom i możliwościom technicznym. Jego zdaniem, w zakładaniu min przeciwpancernych trzeba się stosować do następujących zasad:

1) miny muszą być tak rozłożone w terenie, by czołg, który wejdzie na pole minowe, musiał bezwzględnie najechać tylko na jedną minę;
2) wybuch „rozduszonej" przez czołg miny nie może mieć żadnego wpływu na miny sąsiednie;
3) miny muszą być zakładane „na kierunkach", to znaczy, że pewne ich szeregi muszą po prostu kryć na siebie;
4) miny muszą być ułożone w szachownicę.

Wygląd pola minowego, założonego w powyższy sposób na odcinku 100 m, przedstawia rycina 1. Jak z niej wynika, miny są założone w 10 szeregów, przy czym odstępy i odległości między minami wynoszą po 5 m. Pierwszy i drugi szereg min ułożony jest w odstępie 5 m od lewej granicy pola minowego, trzeci i czwarty w odstępie 2 m (szachownica), piąty i szósty w odstępie 4 m, siódmy



Ryc. 1.

[3]) Stosownie do art. 390 podręcznika „H.6".

i ósmy w odstępie 3 m, dziewiąty i dziesiąty w odstępie 1 m od skraju.

W ten sposób jest uniemożliwiony manewr czołga wewnątrz tego pola, bo w każdym kierunku napotka on na miny. Jeśli zaalarmowana wybuchem jednej miny obsługa zechce zmienić kierunek, by nie wpaść na następną, wówczas, gdzieby się nie skierowała, wszędzie najedzie na miny.

Tylko że dla założenia pola minowego na odcinku 100 m potrzeba aż 200 szt. tych min.

Najmniejszą jednostką, której można powierzyć zakładanie pól minowych, jest pluton saperów lub pionierów (w pewnych wypadkach może to zrobić i drużyna pionierów).

Podział pracy przy szybkim posuwaniu się (wynoszącym 2 km/godz.) może być następujący:

— trasowanie: dowódca i trzech dowódców drużyn;
— kopanie dołków: 20 — 21 saperów lub pionierów z łopatami;
— zakładanie min i maskowanie ich: 30 saperów lub pionierów;
— wypatrywacze opl. i ubezpieczenie: 3 saperów lub pionierów.

W ciągu dnia pluton saperów (pionierów) jest zatem w stanie wykonać pole minowe o głębokości 50 m na odcinku batalionu w obronie. Przy użyciu min „dyskowych“ wydajność pracy wzrasta o 40%, gdyż tych min nie wkopuje się.

W końcu warto zaznaczyć, że rumuńskie regulaminy przewidują następujące stałe wyposażenie w miny przeciwpancerne:

— pułk piechoty . . . . 400 min,
— dywizyjny batalion saperów . 500 min,
— dywizyjna kolumna saperów . 500 min.

Razem więc na dywizję wypada 2200 min.

Stała dotacja (wożona) min całej dywizji piechoty wystarcza zatem zaledwie na założenie pola minowego o 50 m głębokości na odcinku 1100 m. Reszta potrzebnych min musi być dowożona z tyłu lub zrobiona systemem improwizacji na miejscu.

Mjr dypl. Wł. Dec.

SPRAWOZDANIA I RECENZJE.

Obrona przeciwpancerna pułku piechoty.

(Mjr dypl. W. Wisłocki i mjr br. panc. St. Majewski. Warszawa — 1938. W. I. N. O. Cena 5.90 zł.).

Jest to podręcznik taktyczny obrony przeciwpancernej połączony ze zbiorem ćwiczeń z tego zakresu. Autorzy omawiają wyczerpująco zagadnienie obrony przeciwpancernej przy całkowitym uwzględnieniu zarówno możliwości działania nowoczesnej broni pancernej, jak i użycia nowoczesnych środków obrony przeciwpancernej.

Praca składa się z dwóch części.

Część pierwsza zawiera szereg wiadomości o obecnym stanie rozwoju broni pancernej. Autorzy szczegółowo omawiają broń pancerną oraz sposoby jej użycia w wojsku sąsiadów: niemieckim i sowieckim. W tej części przedstawione są również zasady obrony przeciwpancernej w różnych działaniach.

W części drugiej, zawierającej 7 ćwiczeń na mapie, przedstawiono w sposób wyczerpujący stosowanie zasady obrony przeciwpancernej na tle działań wzmocnionego pułku piechoty. Każde ćwiczenie składa się z założenia, rozwiązania i omówienia i zawiera pełne rozkazodawstwo związane z tematem. Tematem ćwiczeń są: marsz ubezpieczony, bój spotkaniowy, postój ubezpieczony, obrona, natarcie, działanie opóźniające oraz walka z dywizją pancerną.

Książka ze względu na gruntowne omówienie niezwykle ważnego i bardzo aktualnego zagadnienia obrony przeciwpancernej powinna zainteresować każdego oficera, zwłaszcza piechoty. Jest bardzo dobrym podręcznikiem dla oficerów przygotowujących się na kursy

w C. W. Piech. oraz kandydatów do W. S. Woj. Została dozwolona do użytku w oddziałach, szkołach i instytucjach wojskowych rozkazem Pana I Wiceministra Spraw Wojskowych.

Książka zawiera szereg zdjęć, map, oleatów itd. Liczy 188 stron druku.

BIBLIOGRAFIA.

Bellona — *Bel.;* Przegląd Piechoty — *Prz. Piech.;* Przegląd Kawaleryjski — *Prz. Kaw.;* Przegląd Artyleryjski — *Prz. Art.;* Przegląd Lotniczy — *Prz. Lot.;* Przegląd Morski — *Prz. Mor.*

Przegląd Techniczny — *Prz. Tech.;* Przegląd Elektrotechniczny — *Prz. El.;* Czasopismo Techniczne — *Cz. Tech.;* Technik — *Tech.;* Inżynier Kolejowy — *Inż. Kol.;* Spawanie i Cięcie Metali — *Sp. Met.;* Technik Polski — *Tech. P.;* Cement — *Cem.;* Przegląd

Revue Militaire Générale — *R. Mil. G.;* Revue du Génie Militaire — *R. Gén.;* Militär Wochenblatt — *Mil. Woch.;* Deutsche Wehr — *D. Wehr.;* Wehrtechnische Monatschefte — *Wehr. Mon.;* Gazschutz und Luftschutz — *Gaz. L.;* Vierteljahreshefte für Pioniere — *Vh. Pion.;* Wissen u. Wehr — *Wis. W.;* Zeitschrift für Militäreisenbahnwesen — *Mil Eis. B.*; Revista Geniului — *R. Gnl.;* Tiechnika i Woorużenie — *Tiech. Woor.;* Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. — *Miech. Mot.;* Wojennyj Wiestnik — *Woj. W.;* Wiestnik Protiwozdusznoj Oborony — *W. Pr. Ob.;* Vojenske Rozhledy — *Voj. Rozhl.;* Vojensko Technicke Zpravy — *Voj. Tech. Zp.;* Bulletin Belge des Sciences Militaires — *Bul. Belg.;* Militärwissenschaftliche Mitteilungen — *Mil. Mit.;* The Royal Engineers Journal — *R. Eng. J.;* Rivista di Artigleria e Genio — *B. Art. Gen.;* Inżynerski Glasnik — *Inż. Gl.;* Wojenno Inżynierna Biblioteka — *W. Inż. Bib.;* Schweizerische Monatschrifft für Offiziere aller Waffen — *Schw. Mon.;* Allgemeine Schweizerische Militärzeitung — *A. Schw. M.;* The Military Enginer — *Mil Eng.*

ORGANIZACJA, TAKTYKA, WYSZKOLENIE, OGÓLNE.

Dzień pracy w Indiach. Mjr E. H. T. Gayer. — R. Eng. J. Zeszyt 8/38. *(Opis prac wykonanych przez kolonialnych saperów angielskich, przy budowie dróg, mostów i zaopatrywaniu obozów wojskowych w wodę).*

Notatki z okupacji angielskiej na Kaukazie w roku 1919. Gen. A. Brauch. — R. Eng. J. Zeszyt 8/38. *(Pamiętnik angielskiego sapera, podający opis prac oddziałów saperskich w czasie okupacji).*

Prace japońskich wojsk technicznych w Szanghaju. Kpt. J. Dawidosn-Honston. — R. Eng. J. Zeszyt 8/38. *(Prace wykonane przez japońskich saperów przy budowie przeszkód przeciwczołgowych i odbudowie zniszczonych obiektów drogowych).*

Ćwiczenia transportowe. Kpt. M. C. A. Hennikier — R. Eng. J. Zeszyt 8/38. *(Sprawozdanie z ćwiczeń transportowych, w czasie których została przewieziona w. j. angielska z rejonu zakwaterowania na teren ćwiczeń letnich).*

Saperzy armii niemieckiej. Kpt. D. E. Hollrook. — R. Eng. J. Zeszyt 8/38. *(Organizacja, wyposażenie i metody szkolenia saperów armii niemieckiej).*

Budowa lądowiska w Indiach na granicy północno-zachodniej. Mjr W. E. C. Pettman. — R. Eng. J. Zeszyt 8/38. *(Organizacja pracy, ludzie, sprzęt i materiał oraz koszty budowy wojskowego lądowiska w Indiach wykonanego przez saperów).*

Reorganizacja armii angielskiej. Mjr B. T. Reynolds. — Mil. Eng. Zeszyt lipiec—sierpień 1938. *(Historia rozwoju i reorganizacja terytorialnej armii angielskiej).*

Doświadczenia w malowaniu pojazdów. Kpt. P. Rodyenko. — Mil. Eng. Zeszyt lipiec — sierpień 1938. *(Wyniki prób maskowania pojazdów w terenie przez malowanie).*

Ćwiczenia rezerwy saperów. Kpt. P. Rodyenko. — Mil. Eng. Zeszyt wrzesień — październik 1938. *(Program szkolenia rezerwistów saperów armii amerykańskiej i prace wykonane w czasie tych ćwiczeń).*

Szkolenie pracowników fizycznych w przemyśle metalowym. Inż. A. Jaworski. — Prz. Techn. Zeszyt 19/38. *(Programy zajęć na wieczorowych kursach dokształcających pracowników metalowych, mogące mieć zastosowanie przy układaniu programów szkolenia Junaków).*

Śląsk Zaolzański. Inż. Cz. Klarner. — Prz. Techn. Zeszyt 20/38. *(Krótki opis i statystyka bogactw naturalnych i przemysłowych powiatów przyłączonych do Polski).*

Służba kierowców w górach. Mjr O. Schmilauer. — Mil. Mit. Zeszyt 10/38. *(Ze względu na specjalny charakter jazdy w terenie górskim, koniecznym jest specjalnie do pracy w tym terenie przygotować kierowców).*

Powstanie i rozwój pruskiego korpusu inż. i sap. Gen. Klingbeil. — Mil. Woch. Zeszyt 2/38. *(Krótka historia pruskich saperów).*

Wyszkolenie pionierskie piechoty. 149.—Mil. Woch. Zeszyt 8/38. *(Organizacja, wyszkolenie plutonów pionierów piechoty w armii niemieckiej).*

Czy potrzebne są piechocie specjalne oddziały pionierów. 205.— Mil. Woch. Zeszyt 10/38. *(Określenie zadań oddziałów saperskich, mających współdziałać z piechotą w różnych formach walki).*

Regulamin parad dla wszystkich rodzai broni z dnia 16 lipca 1938 roku. 154. — Mil. Woch. Zeszyt 10/38. *(Krótkie omówienie nowego regulaminu, wprowadzającego dawne formy parad armii niemieckiej).*

KOMUNIKACJA.

Żwir do naprawy szos. Ppłk K. B. S. Cravford. — R. Eng. J. Zeszyt 8/38. *(Sposób wydobycia żwiru przy pomocy maszyn, rodzaje żwiru, sposób naprawy nawierzchni dróg i rodzaje mieszanki żwiru służące do tego celu).*

Drogi i przewozy wojskowe. Ppłk D. B. Adams. — Mil. Eng. Zeszyt lipiec—sierpień 1938. *(Możliwości przebycia dróg terenowych przez pojazdy wojskowe i organizacja szybkiej pracy wojskowych oddziałów technicznych do usprawnienia tych dróg).*

Budowa dróg wojskowych i materiał oraz sprzęt potrzebny do ich utrzymania. Kpt. J. M. Young. — Mil. Eng. Zeszyt lipiec — sierpień 1938. *(Budowa dróg dokonana przez amerykańskich saperów w roku 1918 i na podstawie tych doświadczeń ustalenie sprzętu do budowy dróg w parku saperskim dywizji, korpusu i armii).*

Utrzymanie mostów na niemieckich drogach żelaznych. B. K. — Inż. Kol. Zeszyt 10/38. *(Omówienie nowych przepisów i urządzeń do konserwacji mostów kolejowych w Niemczech).*

Układy trasy kolei w stosunku do osiedli i miast oraz czynniki wpływające na wybór i rozmieszczenie stacji kolejowych. Inż. W. Grobicki. — Inż. Kol. Zeszyt 10/38. *(Różne rodzaje rozwiązań budowy linii kolejowych przez osiedla).*

Wrażliwość mostów na ataki lotnictwa. C. — Inż. Kol. Zeszyt 10/38. *(Wpływ rozwoju lotnictwa na sposób budowy mostów).*

Drogi wodne środkowo-europejskie, a regulacja i kanalizacja Wisły, Sanu i Dniestru oraz Kanał Bałtyk — Morze Czarne z połączeniem do Lwowa. M. Matakiewicz. — Cz. Techn. Zeszyt 18/38. *(Dokończenie artykułu ogłoszonego w czterech ostatnich zeszytach tego czasopisma).*

Zastępcze paliwa na P. K. P. w razie braku węgla. Inż. St. Felsz. — Prz. Górn. Hut. Zeszyt 9/38. *(Dane porównawcze i sposób użycia materiałów zastępczych).*

PRZEPRAWY.

Natarcie przez rzekę. Por. P. W. Thompson. — Mil. Eng. Zeszyt lipiec-sierpień 1938. *(Omówienie artykułu gen. Tiemana w „Militärwissenschaftliche Rundschau" oraz porównanie sprzętu przeprawowego angielskiego, amerykańskiego i niemieckiego).*

Organizacja przewożenia, instrukcje techniczne do natarcia przez rzekę i utrzymanie łączności między brzegami. Płk M. W. Szarac.— Inż. Gł. Zeszyt 1/38. *(Omówienie szczegółów przygotowania technicznego forsowania rzeki przy pomocy środków pływających).*

FORTYFIKACJA.

Piloty z żelbetu. Mjr J. H. R. Le Sueur. — R. Eng. J. Zeszyt 8/38. *(Konstrukcja i sposób wykonania żelbetonowych pilotów do budowy tam i obiektów na gruntach podmokłych).*

Nowy sposób spawania w konstrukcjach żelbetonowych. Inż. Z. Dobrowolski. — Sp. Met. Zeszyt 8/38. *(Spawanie żelaznych prętów w uzbrojeniu konstrukcji żelbetonowych).*

Walka o twierdze w wojnie światowej. Gen. T. Brosch. — Mil. Mit. Zeszyt 10/38. *(Recenzja książki pułkownika Rebolda, omawiająca szczegółowo walki o poszczególne twierdze w czasie wielkiej wojny).*

Pogląd niemiecki o stalowym pancerzu w nowoczesnej fortyfikacji. Mjr M. Jancikowic. — Inż. Gl. Zeszyt 1/38. *(Zastosowanie elementów stalowych w fortyfikacji nowoczesnej).*

Zakładanie min i barykad w korytach rzek W. S. — Inż. Gl. Zeszyt 1/38. *(Zastosowanie min i barykad przy zamykaniu rzek przeciw statkom).*

OBRONA PRZECIWLOTNICZA I PRZECIWGAZOWA.

Szkolenie obsługi reflektorów przeciwlotniczych. Kpt. L. E. C. M. Perowne. — R. Eng. J. Zeszyt 8/38. *(Wskazówki i program szkolenia obserwatorów reflektorów przeciwlotniczych).*

Niebezpieczeństwo nalotu i obrona przeciwlotnicza. Por. Am. Salvadé.-Schv. Mon. Zeszyt 10/38. *(Dalszy ciąg artykułu ogłoszonego w poprzednim zeszycie, część druga omawiająca zapory balonowe, maskowanie i gaszenie świateł oraz ostrzeliwanie samolotów przy pomocy artylerii).*